Perspectivas da formação inicial de professores de Ciências da Natureza: práticas, experiências e vivências

Adriane Barth
Marcio do Nascimento Gomes

Editora Poisson

Adriane Barth
Marcio do Nascimento Gomes
Organizadores

Perspectivas da formação inicial de professores de Ciências da Natureza: práticas, experiências e vivências

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2024

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial
Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
Msc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P467
Perspectivas da formação inicial de professores de Ciências da Natureza: práticas, experiências e vivências / Organização: Adriane Barth, Marcio do Nascimento Gomes – Belo Horizonte– MG: Editora Poisson, 2024

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-369-0
DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1.Ensino 2.Educação I. BARTH, Adriane II. Gomes, Marcio do Nascimento III.Título

CDD-370.71

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

Organizadores

Adriane Barth

É Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2006), Mestre (2009) e Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2013), com atividades na Technische Universität Braunschweig, na Alemanha, em regime de Doutoramento sanduíche. Atua, principalmente, na área de formação de professores e produção de materiais pedagógicos inclusivos para a área de ciências. Atualmente é professora do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso, onde ministra as disciplinas de Biologia para o Ensino médio e Biologia Celular, Genética, Embriologia e Histologia para o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Atuou como coordenadora de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação do campus Rondonópolis de 2017 a 2019. Atualmente é Coordenadora Institucional do Programa de Residência Pedagógica do IFMT.

Marcio do Nascimento Gomes

Possui graduação em Física pela Universidade Federal de Goiás (2003) e mestrado em CIÊNCIA DE MATERIAIS pela Universidade Federal de Mato Grosso (2013). Atualmente é professor do Instituto Federal de Mato Grosso. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Superfícies e Interfaces; Películas e Filamentos, atuando principalmente nos seguintes temas: atomic force microscopy, layer-by-layer technique, e ensino.

Agradecimentos:

Ao Instituto Federal do Mato Grosso - IFMT campus Rondonópolis.

Prefácio

O livro que fui gentilmente convidada a apresentar tem como título **Perspectivas da formação inicial de professores de ciências da natureza: práticas, experiências e vivências** é da autoria de um grupo de graduados em Licenciatura em Ciências da Natureza pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis e seus professores, todos Mestres, não por seus títulos, pois a maioria é doutor por titulação, mas são Mestres na arte de ensinar a ensinar Ciências da Natureza.

Quando digo que fui gentilmente convidada, o faço por ter partido este convite de uma amiga que a formação de professores do IFMT me presenteou. Sei que a professora Adriane Barth, uma das organizadoras deste livro, fez esse convite com a anuência dos colegas, professores do IFMT – *Campus* Rondonópolis, que participam com ela desta aventura de escrever este livro com nossos estudantes da Licenciatura em Ciências da Natureza, que se formaram neste curso.

De certa forma este livro também é um pouco meu, não por estar escrevendo a apresentação do mesmo, mas por tratar-se de uma coletânea de textos escritos por docentes e graduados desta instituição - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – na qual eu também labuto, com muito orgulho, na e pela educação.

Penso que o convite para escrever esta apresentação se deu em função dos muitos diálogos que a formação de professores no IFMT proporcionou à minha pessoa como servidora desta instituição com este seleto grupo de docentes do *campus* Rondonópolis, que aqui figuram como autores dos textos juntos com os graduados do curso de Licenciatura: professora Adriane Barth, professor Márcio do Nascimento Gomes, professor Edimarcio Francisco da Rocha, professor Diego Dias Carneiro, professora Juliana Ribeirão de Freitas, professora Tatiane Moreira Siqueri Santos, professor Wilson José Soares (*in memoriam*) e professor Etevaldo Santos Cruz. Temos ainda colaborador de outra instituição, como o professor David de Abreu Alves.

Estes docentes tem como premissa que a formação de professores se dá não apenas pelo ensino em sala de aula, mas também e, com muita força, nas atividades práticas, nos programas de formação de professores, sejam eles financiados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) como PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) e RP (Programa de Residência Pedagógica), ou financiado pelo próprio IFMT, como o PID (Programa de Incentivo à Docência) e na pesquisa.

Esta pesquisa se traduz em experimentos e em escrita. Experimentos estes que se fazem nas salas de aula e nos laboratórios do IFMT – *campus* Rondonópolis; nas visitas técnicas e nas aulas de campo; nas escolas onde nossos estudantes da licenciatura degustam da arte de professar a ciência, vivenciando suas primeiras aventuras do "ser professor".

Mas os docentes do IFMT não se contentam em levar seus estudantes a experimentar. Sonham, e realizam, a transformação destes experimentos em escrita, em artigos científicos que agora são apresentados em forma de livro.

Este livro está dividido em nove capítulos. Cada capítulo apresenta um experimento científico que se transformou em artigo científico. Importa dizer que todos esses experimentos, a época que foram experimentados cientificamente, foram protagonizados por estudantes desta instituição – IFMT – *Campus* Rondonópolis – que aprendiam o ofício da docência no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, como Glaucilene Costa, Luciene Fidelix, Giliane Leite, Audiene dos Santos, Weder Matos, Telma Bitencourt, Karine Vieira, Kenedy da Silva, Rosiane das Chagas e Ana Ferreira.

Essa obra se torna especialmente interessante quando temos conhecimento de que são tradução da aprendizagem que, hoje professores graduados, escreveram acerca de suas experiências enquanto estudantes de licenciatura em uma instituição de ensino que valoriza a intersecção do ensino teórico e prático com a pesquisa.

Quando Glauciele e Etevaldo descrevem no Capítulo 1 como se deu a "Educação remota emergencial (ERE) em tempo de pandemia: a experiência de professores da educação básica de um núcleo familiar no contexto pandêmico de ensino aprendizagem" buscam refletir sobre a identificação do rendimento do processo de aprendizagem dos estudantes com o ensino remoto durante a pandemia da Covid-19 no contexto de uma determinada escola localizada na zona rural do município de Rondonópolis no Mato Grosso.

Já a Luciene e sua professora Adriane, no Capítulo 2, trazem uma "Sequência didática para trabalhar o tema água a partir do enfoque CTSA nos anos finais do ensino fundamental". Seu objetivo é apresentar uma sequência didática que contempla avaliação diagnóstica, sessões de desenvolvimento do tema proposto (água), importância e uso sustentável, sob o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) - e, por fim uma avaliação da aprendizagem.

Ao passo que no Capítulo 3, Giliane junto com seus professores Tatiane, Diego e Márcio, trazem aos leitores “Um estudo da prevalência das doenças crônicas não transmissíveis entre professores da Escola Estadual Domingos Aparecido dos Santos” no município de Rondonópolis - MT. Este estudo busca discutir a importância da alimentação saudável, da prática de exercícios físicos, do envelhecimento ativo e da prevenção do uso de álcool e tabaco como medidas preventivas de muitas comorbidades prematuras. Além disso, busca colocar em evidência que as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) ocasionam morte prematura, perda da qualidade de vida e incapacidade profissional e que a redução desses problemas de saúde só será possível quando houver conhecimento que provoque nos indivíduos o desejo de mudança de hábitos e de comportamentos que melhorem sua qualidade de vida pessoal e profissional.

O capítulo 4 versa sobre “A percepção de alunos do 8º ano do ensino fundamental sobre os malefícios do uso de narguilé”, escrito por Audiene e nosso saudoso professor Wilson José Soares (in memoriam). Trata-se de uma pesquisa qualitativa que busca identificar fatores que causam ou colaboram com a ocorrência de um fenômeno, aqui em especial, o uso do narguilé entre adolescentes, considerando o prejuízo que este uso traz a saúde desses jovens.

No capítulo 5, Weder e professora Adriane, trazem a “Percepção de alunos das séries finais do ensino fundamental sobre questões de CTS/CTSA”. Este estudo busca compreender o papel da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS/CTSA) na vida dos indivíduos, no funcionamento da sociedade e a sua influência no meio ambiente. Considera-se neste trabalho que o enfoque à CTSA na educação básica pode favorecer a educação científica e tecnológica, auxiliando e contribuindo com o desenvolvimento de uma educação mais igualitária e de qualidade para todos. É uma pesquisa ampla pois foi abordada em três diferentes escolas com estudantes do 6º ao 9º ano, por meio de questionários, o que traz um rico material para reflexão e ação na educação básica.

“A produção do conhecimento nas dissertações e teses brasileiras que versam sobre o ensino de ciências para alunos surdos nos anos finais do ensino fundamental” é o tema do capítulo 6, onde Telma, junto com os professores David e Juliana, buscam por meio de uma abordagem qualitativa, fazer uma análise das propostas metodológicas no ensino de Ciências no Ensino Fundamental – Séries Finais, em perspectiva inclusiva de surdos, apresentadas/refletidas nas dissertações e teses brasileiras na área de Ciências entre os anos de 2018 e 2022.

O capítulo 7 aborda a iniciativa da Karine e sua professora Adriane ao apresentar “Desvendando a célula: modelo de jogo pedagógico para o ensino de célula nos anos finais do ensino fundamental”. O estudo permite entender a importância do estudo da célula, compreendendo sua proeminência no processo fisiológico dos seres vivos, pois a vida depende das reações químicas que ocorrem no interior da mesma. Com esta premissa de notabilidade para o desenvolvimento dos seres vivos, aprender sobre as células, apesar da abstração dos conteúdos relacionados às mesmas, é de grande importância. Assim o texto apresenta a proposição de realizar o processo de ensino aprendizagem relacionado ao tema por meio de jogos pedagógicos auxiliando na construção do conhecimento e no dinamismo das aulas.

No capítulo 8 há a “Abordagem do tema dengue na escola: uma proposta contextual para o ensino de ciências”. Neste texto, Kenedy e Rosiane junto com o professor Edimarcio, descrevem, a luz de Paulo Freire, o uso de um tema gerador como estratégia metodológica que envolve um processo de conscientização e reflexão da realidade vivenciada no cotidiano contextualizando a dengue como doença endêmica que deve ser discutida na escola, sobretudo no ensino de ciências.

Por fim, no capítulo 9 os autores trazem uma “Abordagem CTS/CTSA no livro didático de ciências da natureza do ensino fundamental II”. O texto traz uma reflexão acerca das contribuições que a escola pode trazer para a formação da consciência sócio-ambiental e sócio-científica dos sujeitos que participam deste ambiente. Reitera ainda o papel preponderante do livro didático nesta discussão. Assim, o estudo apresentado neste capítulo, analisa um livro didático utilizado em escolas públicas objetivando identificar a presença de abordagens de temas que se enquadram em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e correlacionar os temas CTSA abordados no livro analisado com possíveis orientações do autor quanto ao uso de exemplos locais e regionais.

Este é o movimento que nossos estudantes junto com seus professores fazem da teoria à prática, da leitura à reflexão, do aprendizado à escrita científica. Com este olhar os graduados em Licenciatura em Ciências da Natureza pelo IFMT campus Rondonópolis se preparam para sua atuação em salas de aula de escolas mato-grossenses e brasileiras no ensino de Ciências. É esta educação que o seleto grupo de autores entende ser possível e necessária, educação que ensina, reflete, age, pratica, escreve e difunde a ciências.

É um prazer apresentar esta obra!

Cuiabá, dezembro de 2023.

Luciana Maria Klamt

SUMÁRIO

Capítulo 1: Educação remota emergencial (ERE) em tempo de pandemia: a experiência de professores da educação básica e a percepção de um núcleo familiar no contexto pandêmico de ensino e aprendizagem 11

Glauciele de Oliveira Rodrigues Costa, Etevaldo Santos Cruz

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.01

Capítulo 2: Sequência didática para trabalhar o tema água a partir do enfoque CTSA nos anos finais do ensino fundamental 32

Luciene da Silva Braga Fidelix, Adriane Barth

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.02

Capítulo 3: Um estudo da prevalência das doenças crônicas não transmissíveis entre professores da Escola Estadual Domingos Aparecido dos Santos 43

Giliane Lima Leite, Tatiane Moreira Siqueri Santos, Diego Dias Carneiro, Márcio do Nascimento Gomes

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.03

Capítulo 4: A percepção de alunos do 8º ano do ensino fundamental sobre os malefícios do uso do narguilé 53

Audiene Correia dos Santos, Wilson José Soares

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.04

Capítulo 5: Percepção de alunos das séries finais do ensino fundamental sobre questões CTS/CTSA 59

Weder Baldoino Matos, Adriane Barth

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.05

Capítulo 6: A produção do conhecimento nas dissertações e teses brasileiras que versam sobre o ensino de ciências para alunos surdos nos anos finais do ensino fundamental 73

Telma Alves de Souza Bitencourt, David de Abreu Alves

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.06

SUMÁRIO

Capítulo 7: Desvendando a célula: modelo de jogo pedagógico para o ensino de célula nos anos finais do ensino fundamental..... 92

Karine Felinto de Souza Vieira, Adriane Barth

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.07

Capítulo 8: Abordagem do tema dengue na escola: uma proposta contextual para o ensino de ciências..... 106

Kenedy Braion Freitas da Silva, Rosiane Gomes dos Santos da Chagas, Edimarcio Francisco da Rocha

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.08

Capítulo 9: Abordagem CTS/CTSA no livro didático de ciências da natureza do ensino fundamental II 119

Ana Soares Ferreira, Edimárcio Francisco da Rocha, Adriane Barth

DOI: 10.36229/978-65-5866-369-0.CAP.09

Capítulo 1

Educação remota emergencial (ERE) em tempo de pandemia: a experiência de professores da educação básica e a percepção de um núcleo familiar no contexto pandêmico de ensino e aprendizagem

Glauciele de Oliveira Rodrigues Costa[1]
Etevaldo Santos Cruz[2]

[1] Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis.
[2] Doutor em Cultura e Sociedade - UFBA. Professor substituto no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT, *campus* Rondonópolis e em estágio Pós-doutoral no PPGCOM-UFRB.

1. INTRODUÇÃO

A covid-19 teve início na cidade de Wuhan, na China, em dezembro de 2019, conforme relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização Mundial da Saúde (OMS). A OMS foi alertada sobre vários casos de pneumonia naquela região, que logo se espalharam globalmente em janeiro de 2020. No Brasil, o primeiro caso confirmado oficialmente foi em 26 de fevereiro de 2020, em São Paulo[3]. A pandemia causou um impacto muito grande e agressivo na vida da população, principalmente dos mais carentes. Conforme relatório preliminar do Estado da Insegurança Alimentar e Nutrição no Mundo (SOFI) 2021, sobre a fome, desnutrição e segurança alimentar, o corona vírus traçou "[...] um cenário ainda mais complicado pelos efeitos duradouros da pandemia do covid-19, pois os desafios aumentaram, diante da meta estabelecida pela organização que seria até 2030[4]" (FAO; 2021).

Com o agravamento da pandemia, rapidamente os surtos da doença se espalharam em diversos países e regiões do mundo, causando uma mudança drástica na rotina das pessoas. A pandemia gerou uma crise alarmante na vida social e econômica no mundo, causando desemprego, desestruturações familiares, fechamento de empresas e muitas mortes. Em muitos lugares faltaram vagas nas enfermarias e leitos nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) [5] dos hospitais, pois a covid-19, até então, era um vírus desconhecido. As famílias mais afetadas com a pandemia foram as mais carentes, uma vez que o coronavírus acentuou as desigualdades sociais e econômicas já existentes nas sociedades.

O presente estudo aborda o tema da educação remota em tempo de pandemia com o objetivo de refletir sobre como os professores de Ciências, Matemática, Geografia e Português, da turma do 7º ano da Escola Estadual Maria de Lima Cadidé identificaram o rendimento no processo de aprendizagem dos alunos no Ensino Remoto Emergencial (ERE), adotado pela escola em decorrência da Covid-19, no período de 2020 e 2021. Ao mesmo tempo, o estudo também tem o objetivo de tecer reflexões preliminares a partir da experiência de um núcleo familiar imerso nesse contexto.

A Escola possui aproximadamente 480 alunos matriculados, conforme dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2021. É uma escola pública que atende alunos do ensino fundamental, anos iniciais 1º ao 5º ano, e finais do 6º ao 9º ano. Possui 11 salas de aulas, com aproximadamente 23 alunos por turma. O ensino está centrado na educação presencial com facilidade no atendimento. Na pandemia, a forma de trabalhar com os alunos foi alterada e passou para o ensino remoto emergencial. Isso foi um dos problemas enfrentados na pandemia.

Assim, em um primeiro momento, procuramos, de forma panorâmica, identificar em nosso estudo a diferença conceitual entre o ERE e a Educação a Distância (EAD). O termo Ensino Remoto Emergencial (ERE) ainda é uma terminologia nova que serve como conceito alternativo à Educação a Distância (EAD) e foi desenvolvido por profissionais da área de Educação, com o objetivo de estabelecer uma diferença conceitual entre as modalidades de ensino.

[3]Fonte: Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2020/julho/primeiro-caso-de-covid-19-no-brasil-permanece-sendo-o-de-26-de-fevereiro Acesso em 05 ago. 2021
[4]Fonte: Disponível em: https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1415747/ Acesso em 25 nov. 2022
[5] Fonte: Disponível em: https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2022/06/16/rondonopolis-esta-sem-leitos-de-uti-covid-no-sus-e-pacientes-sao-transferidos.ghtml Acesso em:10 mai. 2021.

No segundo momento, o estudo reflete sobre a cibercultura, tecnologias e didáticas, destacando como o uso das tecnologias foram fundamentais para a continuação do processo de ensino e aprendizagem na pandemia, além de como esse contexto exigiu mudanças significativas na prática de ensino dos professores.

O terceiro momento foi dedicado à reflexão sobre o papel das famílias no processo de ensino e aprendizagem no contexto pandêmico, bem como o letramento digital que se apresentou como elemento fundamental. Além das reflexões teóricas, buscamos fazer relações com minha experiência enquanto mãe e professora diante dos desafios impostos pelo ERE, em minha realidade familiar. O conjunto teórico que a pesquisa lançou mão é, em grande parte, de estudos produzidos no período da pandemia, entre os anos de 2020 e 2022.

2. DESENVOLVIMENTO

Para tratar sobre esse contexto do ERE no período pandêmico, entrevistamos, no formato remoto, por meio de e-mail, os professores que atuam no 7º ano das disciplinas de Ciências, Matemática, Geografia e Português da Escola Estadual Maria de Lima Cadidé, situada na cidade de Rondonópolis (MT). Considerando a dimensão de pertencimento de um sujeito encarnado no contexto, a série escolhida para pesquisa corresponde à turma da qual o filho da autora deste trabalho faz parte.

Em oposição à ideia moderna de um corpo abstrato, Denise Najmanovich, em *O sujeito encarnado: questões para pesquisa no/do cotidiano* (2001), propõe a noção de sujeito encarnado, isto é, de um corpo, cujo enunciado parte de uma posicionalidade no mundo. Um corpo que é atravessado pela experiência do cotidiano com todas as suas contingências. O sujeito encarnado é aquele que está dentro do quadro. Ele [...] participa de uma dinâmica criativa de si mesmo e do mundo com que ele está em permanente intercâmbio[...] (NAJMANOVICH, 2001, p.23).

Nesse sentido, a noção de sujeito encarnado atravessa nossa pesquisa, pois reúne os pressupostos teóricos vinculantes ao cotidiano experienciados pelos atores sociais envolvidos no tema de análise. Assim, algumas características do sujeito encarnado são: a corporalidade fisiológica, a sensibilidade e a experiência provocam o que Nadjamovich chama de "torcimento do espaço cognitivo". A segunda característica é o reconhecimento de que nosso conhecimento é dado em uma perspectiva determinada, isto é, ele é contextual. Além disso, a perspectiva do sujeito encarnado é de um enunciado posicionado na interação com seu meio, ou seja, uma relação interdependente.

Uma quarta característica corresponde ao que Nadjamovich chama de "buraco cognitivo", ou seja, uma zona cega da qual não podemos ver. Assim, o sujeito encarnado está inserido em uma dinâmica multiperspectivista, mas limitada pela corporalidade, o que, por fim, exige do sujeito a composição do imaginário de forma mais complexa, pois o conhecimento é o conhecimento [...] do que somos capazes de perceber e processar com nosso corpo [...] (NAJMANOVICH, 2001, p.23).

Levando em conta que o ambiente da escola é uma estrutura base, onde podemos alicerçar nosso conhecimento, esse estudo transita no objeto pesquisado com uma abordagem qualitativa. Fora feito a partir das entrevistas, considerando os processos relacionais em uma dada situação, como os contextos, as modificações dos meios sociais e as expectativas dos sujeitos envolvidos, além de uma reflexão a partir da experiência familiar da pesquisadora.

Atendendo à dimensão interdisciplinar que abrange a reflexão sobre o processo de aprendizagem por meio do ERE e levando em consideração as implicações e o envolvimento dos sujeitos no contexto, esta pesquisa procurou se estruturar em um tripé metodológico que considerou em um primeiro momento, a inter-relação entre sujeito e objeto a partir da condição do sujeito encarnado no cotidiano.

No segundo momento, essa pesquisa configurou-se como de caráter qualitativo, pois, como destaca Câmara (2013), a pesquisa qualitativa procura "[...] a demonstração lógica das relações entre conceitos e fenômenos, com o objetivo de explicar a dinâmica dessas relações em termos intersubjetivos" (MENDES *apud* CÂMARA, 2013, p.181). A pesquisa qualitativa nos permitiu compreender os processos relacionais em uma dada situação, como os contextos, as modificações dos meios sociais e as expectativas dos sujeitos envolvidos, como os alunos, familiares, professores, além dos processos de aprendizagem.

Como técnicas de tratamento de dados, a pesquisa lançou mão da Análise de Conteúdo (AC) de Laurence Bardin (2011). Segundo Bardin, podemos compreender a AC como "Um conjunto de análises metodológicas cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos extremamente diversificados" (BARDIN, 2016, p.15). Deste modo, a AC funciona "[...] como esforço de interpretação oscila entre os dois polos do rigor da objetividade e da fecundidade da subjetividade" (BARDIN, 2016, p.15).

Como grupo de amostra, a pesquisa verificou como os professores de Ciências, Matemática, Geografia e Português, da turma da sétima série da Escola Estadual Maria De Lima Cadidé, situada em Rondonópolis (MT), identificaram o processo de aprendizagem dos alunos no ERE. Os dados sobre essas informações foram obtidos através de um questionário aberto aplicado, por e-mail, aos referidos professores, seguindo as orientações da Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, que garante o anonimato e a proteção de dados (BRASIL, 2020).

DIFERENÇAS ENTRE O ERE E EAD

A pandemia causou um impacto grande na área da educação, afetando o cotidiano das famílias e dos professores. O modelo de educação remota em tempos de pandemia apresentou muitas críticas por não estar preparado para essa situação emergencial. Inclusive, uma de suas características é a descoberta do modo de fazer no próprio processo de desenvolvimento e o uso dos equipamentos como alternativas para acesso às aulas em ambientes virtuais. Com isso, as escolas tiveram que inovar atuando no ERE, criando assim, um ambiente digital para continuar o processo de ensino através das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

O ERE foi uma solução temporária, encontrada como alternativa em uma situação de emergência, devido à chegada da pandemia. Englobou o ensino para alunos da rede pública e privada de ensino[6]. Essa solução foi criada para evitar a suspensão total das aulas, tanto no ensino primário, fundamental, médio como superior. O ERE não teve tempo de ser desenvolvido e elaborado para os alunos da educação pública de modo previamente estruturado, o que criou uma maior dificuldade para ser compreendido. Foi uma ação rápida para trabalhar com os alunos, evitando que eles ficassem sem acesso às

[6] Fonte: Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/educacao-digital. Acesso em: 21 dez. 2022.

aulas durante o período de isolamento social. Todavia, essa solução temporária colocou em evidência a falta de infraestrutura, sobretudo, no ensino público, objeto de nossa pesquisa.

Essa precariedade pode ser consequência de um longo processo de sucateamento da educação pública, que se manifestou na falta de capacitação para os professores, na dificuldade de acesso aos alunos e na ausência de equipamentos adequados para um bom funcionamento do ensino do ERE em muitas escolas.

O ERE e a EAD são modelos de ensino diferentes, porém as duas formas são voltadas para a educação e aprendizado dos alunos mediados pela tecnologia. A pesquisa privilegia o ensino *online* como uma das modalidades da EAD. O nosso objetivo não é tratar a EAD, um campo já consolidado com uma vasta literatura. O nosso compromisso, ao fazer referências à EAD, é situar o leitor apresentando algumas características gerais que permitem identificar, em linhas gerais, a diferença entre essas modalidades.

Deste modo, é importante estabelecer uma diferença de processo conceitual entre o ERE e a EAD. O ERE é uma terminologia nova que serve como conceito alternativo à Educação a Distância e foi desenvolvido por profissionais da área de educação com o objetivo de estabelecer uma diferença conceitual entre as modalidades de ensino. Conforme destacam Charles Hodges *et al* (2020).

Em *Educação a Distância ou Atividade Educacional Remota Emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de COVID-19* (2020), Cassandra Ribeiro Joye, destaca o motivo de o ensino EAD não ser comparado ao ERE, ao afirmar que:

> As atividades educacionais ou acadêmicas remotas emergenciais, oferecidas aos alunos do ensino básico à pós-graduação stricto sensu, não se configuram como atividades de EAD, visto ser um outro contexto. Ou seja, por uma série de fatores que vão desde a legislação, o planejamento e os investimentos em estrutura até a formação de professores para usos de tecnologias digitais na educação. Ressaltamos que qualquer implementação de modalidade educativa deve ter como ponto de partida a qualidade da aprendizagem discente. (JOYE *et al*, 2020, p.04)

Por isso, Hodges (2020) afirma que umas das questões a serem observadas com essas transformações é que "[...] a mudança súbita de tantas instituições para o *online*, ao mesmo tempo, pode fazer o aprendizado parecer uma opção fraca e pouco proveitosa sobre as potencialidades do ensino *online*" (HODGES et al*,* 2020, p.02), evidenciando uma possível queda no rendimento da aprendizagem dos alunos. Elas são decorrentes das precárias condições estruturais que permeiam a educação pública, como, por exemplo, a ausência de equipamentos e plataformas previamente preparadas. Além disso, consideram-se as circunstâncias envolvidas nessas mudanças repentinas como a ausência de planejamento, o que acaba se configurando como uma das características mais acentuadas do ERE, devido aos alunos não terem o tempo de preparação para se adaptarem ou formalizarem conteúdos e aprendizagem para esse formato.

O ERE não deve ser confundido com a EAD, pois "[...] uma experiência de aprendizado *online* bem planejada, é muito diferente dos cursos oferecidos *online* em momentos de crises ou de desastre" (HODGES *et al*, 2020, p.02). A EAD, por sua vez, é um modelo trabalhado há muito tempo e para os alunos que estudavam nesse formato, a nova

dinâmica não representou propriamente um problema, pois esse método de ensino é planejado por meio de um *design cuidadoso* pela escola e professores para trabalharem nesse formato, cuja finalidade é o impacto no processo de aprendizagem.

Em *Reflexão Teórica Sobre a Participação das Tecnologias digitais da informação e comunicação na educação a distância (EAD) e ensino remoto emergencial ERE* (2020), Rosimar Magalhães Santana relata que o ensino a distância busca promover a autonomia e responsabilidade do aprendiz em aprofundar seus estudos utilizando os recursos tecnológicos. Ao chegar em sala de aula, o professor deve criar condições favoráveis para construção do conhecimento por meio de desafios propostos aos estudantes (SANTANA *et al*, 2020, p. 160). Isto é, a forma de utilizar essa plataforma é favorável para o professor e para o aluno, pois traz condições adequadas ao desenvolvimento proposto aos alunos, dando autonomia a eles para se aprofundarem em busca de mais conhecimento por meio dos conteúdos propostos pelo professor para estudo.

As múltiplas plataformas em que os alunos estudaram foram um avanço na vida pessoal de cada um. Por isso, Santana explica sobre os benefícios que essas ferramentas trouxeram. Esse é um ponto em comum entre as modalidades, pois são ferramentas de estudo utilizadas pelas duas partes, tanto EAD como também o ERE e têm como finalidade auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Com vários avanços tecnológicos, a metodologia ensinada passou a ser apresentada com conceitos inovadores e os métodos de ensino, adaptados à realidade virtual. Esta realidade proporcionou aos alunos conhecer várias ferramentas e formas de estudar, inclusive possibilitando o uso do equipamento sem acesso à internet, como destacado pelo professor C (Figura 3, p. 29), ao ser perguntado se os equipamentos foram disponibilizados pela Escola e quais foram as dificuldades no uso de equipamentos por parte do professor e do aluno. O professor respondeu que foram disponibilizados *notebooks* e *data show* quando necessário, além de outros equipamentos. O maior desafio relatado pelo professor foi sensibilizar o educando para que fizesse uso de um recurso tecnológico que já faz/fazia parte de seu cotidiano ou quando o educando possuía o aparelho sem condições de acesso à internet.

Entendemos que o aluno tem uma capacidade de concentração maior para agregar um grande volume de conteúdo tecnológico, pois a modernidade em equipamentos e facilidade em adquiri-los torna os novos tempos favoráveis a novas implementações. Sabemos que essa facilidade não se agrega a todos, pois as possibilidades não chegam às pessoas com baixa renda ou com dificuldades financeiras. Com isso, a educação não se resume apenas aos livros didáticos, mas com diversidade de ferramentas para agregar valores aos estudos. As ferramentas vieram para complementar o estudo e facilitar no desenvolvimento das atividades e conteúdo na pandemia.

> A internet, os espaços colaborativos e as redes sociais proporcionaram outras fontes de conhecimento, sendo disponibilizados sites e links de acesso a livros e outros tipos de textos informativos onde o estudante pode ter acesso em qualquer local, desde que tenha acesso disponível. (SANTANA *et al*, 2020, p.159)

Isto é, como já relatado, a realidade tecnológica, nas diversas formas, foi fundamental para atingir um elevado conceito para os alunos que estudaram nas duas

realidades virtuais, tanto no ERE quanto na EAD. No entanto, o ERE, devido a forma como foi desenvolvida, exigiu um processo de mudança no mesmo instante em que estava sendo implementado. Para os estudantes que frequentaram a escola nessa fase de mudança pandêmica, eles vivenciaram as inovações e as estratégias estabelecidas pela escola.

CIBERCULTURA E TECNOLOGIA: ATMOSFERA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Com o avanço da utilização das tecnologias, a cibercultura tornou-se parte da atmosfera do cotidiano, destacando como a internet transformou significativamente a sociedade. A forma de trabalhar lançando mão da tecnologia é extremamente diversificada, pois a sociedade vive em constante evolução de conhecimento e aprimoramento tecnológico. Esse processo acompanha o movimento mutante da vida humana, em que a dinâmica, o conhecimento e as técnicas atuam como uma necessidade.

> O ciberespaço é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. (LEVY, 1999, p.17)

A definição de ciberespaço envolve as estruturas onde são alimentadas, as redes de estrutura tecnológica de informações e comunicação que avança cada vez mais no intuito de novas inovações e novidades nas tecnologias.

> "Cibercultura", especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se envolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço. (LEVY, 1999, p.17)

Ao abordar o tema da cibercultura, Levy (1999) destaca que a sociedade se movimenta também através da conexão digital. Dessa forma, a produção de conteúdo para todas as áreas é elaborada por canais de comunicação mais acelerados e a internet parece ser o meio mais eficaz de uma efetiva produção de conteúdo compartilhado. Este processo é de produção independente de estarmos conectados ou não à internet, pois o volume de informações permanece salvo para acesso a qualquer momento, permitindo a criação e recriação de conteúdos de forma quase que permanente.

Diante disso, lançamos mão da quinta competência geral da educação básica presente na BNCC onde consta *que:*

> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p.09).

Ou seja, a cibercultura é marcada pelas tecnologias digitais e avança de forma rápida, o que torna possível desenvolver a forma de trabalhar de modo interconectado. Na educação, vimos com a pandemia, a necessidade de uma rápida agilidade no uso de conhecimento das plataformas digitais. Esse processo foi se aperfeiçoando cada vez mais e com maior rapidez, confirmando o que Levy (1999) destaca ao tratar da relação entre a educação e a cibercultura. O autor afirma que o sistema educacional, nesse universo, deve ser fundado a partir de "[...] uma análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber" (LEVY, 1999. p. 57).

Por isso, não é possível pensar a ERE sem a cibercultura, pois a comunicação foi realizada por meio de uma rede, em que foi criada uma comunidade virtual para realizar aulas virtuais, reuniões e avaliações testando o processo de aprendizado dos alunos.

Mesmo sem prever um cenário pandêmico, Levy ao refletir sobre a EAD, afirmava que:

> A EAD explora certas técnicas de ensino a distância, incluindo as hipermídias, as redes de comunicação interativas e todas as tecnologias intelectuais da cibercultura. Mas o essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede. Nesse contexto, o professor é incentivado a tornar-se um animador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos em vez de um fornecedor direto de conhecimentos (LEVY, 1999. p. 158).

Diante desse contexto, ainda com Levy, refletimos sobre os benefícios de interagir por meio das tecnologias, apontando para quais interesses utilizar as redes, acentuando o que o autor afirma:

> Uma comunidade virtual é construída sobre as afinidades de interesse, de conhecimentos, sobre projetos mútuos, em um processo de cooperação ou de troca, tudo isso independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais (LEVY, 1999. p.127).

Portanto, a pandemia, por um lado, revelou que, mesmo de modo emergencial, para fazer acontecer o processo de ensino e aprendizagem, não precisamos estar propriamente no mesmo espaço ou proximidade. Em qualquer lugar, desde que sejam dadas as condições técnicas mínimas, é possível trabalhar virtualmente. Somando a isso, o interesse mútuo entre as partes envolvidas no processo de ensino deve ser compreendido como uma "comunidade de interesse". Tudo isso são condições necessárias no ensino remoto, cuja exigência aumentou, mesmo de forma precária, na pandemia.

No ERE, essa realidade foi acentuada, demonstrando a importância das tecnologias e das redes no processo de aprendizagem. Além disso, na relação da qual estamos tratando, o lugar da tecnologia é fundamental no processo de aprendizagem e no modo como as partes envolvidas ressignificam seus usos.

> As ferramentas do ciberespaço permitem pensar vastos sistemas de testes automatizados acessíveis a qualquer momento e em redes de transações entre empregadores, indivíduos e recursos de aprendizagem de todos os tipos, as universidades do futuro contribuíram assim para a animação de uma nova economia do conhecimento (LEVY, 1999, p. 158).

Dada à importância do processo de aprendizagem na dimensão do conhecimento, cuja presença possibilita a transformação na vida da população, quanto maior for o aprendizado e produção de conhecimento mais chances de desenvolvimento intelectual e de informação teríamos. Diante disso, Mary Valda Souza Sales (2018), em seu livro, *Tecnologias e Educação a Distância* relata que:

> Compreende-se a tecnologia como processo que constitui o homem enquanto ser ativo e criativo, condição pela qual o ser humano amplia as possibilidades de utilização e transformação de si e dos recursos materiais e imateriais, a partir daquilo que o contexto, a natureza, a sociedade e sua capacidade intelectual e social lhe dispõem para resolver problemas e propor estratégias e dinâmicas de superação de suas limitações, quaisquer que sejam elas. (SALES,2018, p.81).

Portanto, a tecnologia está presente em muitos lugares. A diferença é que o acesso não é possível a todos, e para quem consegue entrada, se dinamiza através da criatividade, aperfeiçoando a tecnologia cada vez mais, pois o movimento é característica da existência humana e criação de conteúdo. A tecnologia está em constante transformação, ou seja, ela auxilia o processo educacional por meio das transformações tecnológicas e seus usos no universo da comunicação e informação.

Com relação à tecnologia, Sales explica que:

> Tudo o que criamos, tanto em termos de artefatos como de métodos e técnicas, para estender nossa capacidade física, sensorial, motora ou mental, facilitando e simplificando o trabalho, enriquecendo as relações interpessoais, ou simplesmente nos dando prazer é tecnologia. Algumas delas afetam profundamente a educação (como linguagem oral ou escrita, sobre substrato convencional ou pelas TIC) e podem figurar como recurso apto a mediar a práxis pedagógica. (SALES,2018, p.83)

O que fazemos, criamos e utilizamos são realizações mediadas por meio da tecnologia, incluindo a autonomia no processo de desenvolvimento intelectual e a aprendizagem que possibilita o próprio aluno ir em busca de mais conhecimento, fazendo assim, uso de tecnologias em diferentes contextos. Aproveitando o universo digital, tecnológico e revelando, dessa forma, um mergulho mais diversificado na aquisição do conhecimento, pois são fundamentais para as novas abordagens e produção de conhecimento, inclusive em sua dimensão inclusiva.

Esse é um dos pontos que observamos quanto à ressignificação do uso dos equipamentos pelos alunos do ERE. No que diz respeito à educação, como dissemos, as escolas reconfiguraram os seus processos de ensino com o objetivo de manter a aprendizagem e as aulas através da tecnologia digital por meio do ERE. Com isso, é preciso repensar um dado positivo sobre como os alunos ressignificaram o uso de seus equipamentos em prol da aprendizagem durante o ERE.

Mary Sales ainda afirma que "Não se pode mais estabelecer fronteiras objetivas entre a vida em sociedade no plano físico, material e atual e as interações no plano digital". (SALES, 2018, p.85). Isto é, as grandes dificuldades que anteriormente existiam, hoje não parecem interferir com tanta intensidade e as fronteiras entre o digital e o físico se misturaram. As barreiras existentes interconectam transmitindo a capacidade para usufruir sem fronteiras o universo de conhecimento.

Nesse sentido, em resposta à pergunta "Como foi sua experiência de ensino e didática até o momento na pandemia? Do professor D (Figura 4, p. 30), ele respondeu que percebeu que, quando voltaram às aulas presenciais, os alunos que participaram das aulas remotas tiveram mais facilidade para acompanhar o conteúdo, quando retornaram à escola. Ou seja, com esse domínio, foram abertas facilitações para que eles voltassem com mais interação.

Por outro lado, a autora destaca que, por mais que a tecnologia gere um custo mais acessível, ainda assim existem dificuldades financeiras para a população mais carente acessar as tecnologias de forma plena.

As comunidades mais distantes que não tiveram oportunidades de uso das tecnologias digitais, evidenciam uma possível queda no rendimento da aprendizagem dos alunos, decorrentes das precárias condições como a ausência de equipamentos e plataformas previamente preparadas. Esse aspecto foi evidenciado durante a entrevista, pois os professores citaram que nem todos os estudantes acompanharam ou realizaram as atividades durante o ERE.

Diante da pergunta: "Os alunos souberam administrar bem o tempo enquanto aprendiam pelo formato das aulas no Ensino Remoto Emergencial? " Os professores A, B, C e D responderam, respectivamente, da seguinte forma: "Não, a administração do tempo e a rotina de estudo no atual cenário dos alunos é novidade" (Figura 1, p. 28); "Não, a maioria não teve disciplina com o tempo e os estudos, sem contar as várias distrações em suas casas" (Figura 2, p.29); "Não, muitos tiveram dificuldades, principalmente de concentração (Figura 3, p. 29) e "Muitos, devido à pouca participação dos pais, não souberam administrar o tempo, deixando as atividades propostas para a próxima aula sem realizar" (Figura 4, p. 27).

Desse modo, a maior preocupação que os professores tiveram foi referente à concentração dos alunos, como já falado, por se tratar de um conceito novo de ensino, eles ficaram a maior parte distraídos sem concentração total na aula. Com isso, voltamos a Sales (2018) quando ela aborda sobre a relação entre as tecnologias e o desenvolvimento de outras capacidades humanas. A autora destaca que "Ao falar de tecnologia educacional nos referimos ao uso de recursos tecnológicos no processo de ensino aprendizagem e ao desenvolvimento de outras capacidades humanas no contexto da formação". (SALES, 2018, p.94).

Nesse contexto, o papel do professor é ser um facilitador intermediário, que também está aprendendo ao utilizar as redes de comunicação mais acessíveis no ambiente de trabalho. Portanto, por mais que o professor tenha alguma dificuldade em lidar com essa inovação, ele deve estar ciente que a educação atual está ligada aos recursos tecnológicos que são fundamentais para o desenvolvimento da didática. Como podemos comprovar no ERE, a tecnologia se configura em uma atmosfera fundamental na montagem do lugar da escola, mesmo de forma remota, como espaço de formação.

> Dada sua tradição de espaço formativo por excelência, a escola é a instituição que fornece as melhores condições para viabilizar a inclusão tecnológica e a alfabetização digital. Cumprindo essa tarefa, ela contribuirá diretamente para a formação de sujeitos livres, autônomos e responsáveis, com um currículo que atenda as demandas de contextualização e apropriação do conhecimento histórica e culturalmente construído e constituídos nos contextos local, mas também nas trilhas do ciberespaço. (SALES,2018, p.96)

A escola é um espaço de formação para todos. A educação e a alfabetização digital são inclusões favoráveis aos alunos. Para assumir essa performance inclusiva, os professores devem buscar adaptar a didática ao novo formato de ensino através das múltiplas plataformas. O desenvolvimento tanto na didática como da tecnologia voltados ao aprendizado agruparam mudanças no cotidiano, no contexto de informações e no conhecimento de modo irreversível.

A fim de buscarmos mais conhecimentos referentes à didática, as aulas remotas e como elas foram trabalhadas em sala de aula, montamos um questionário com perguntas para serem respondidas por professores da Escola Estadual Maria de Lima Cadidé, localizada em Rondonópolis (MT). O questionário contou com cinco perguntas para cada professor, e observamos que as respostas foram de modo exploratório, sem muita interpretação ou desenvolvimento. Por se tratar de um acontecimento repentino, os professores responderam conforme trabalharam com as ferramentas que obtiveram no momento pandêmico. Dessa forma, o questionário seguiu com a seguinte forma: enviamos as perguntas e eles foram identificados com respostas do *Professor A, B, C e D* (Quadro 1).

Quadro 1 – Questionário com as perguntas e as respostas dos professores

Questão 1. A escola planejou aula remota na pandemia? No decorrer das aulas remotas, quais foram as maiores dificuldades que encontraram para trabalharem com os alunos no processo das aulas virtuais? Justifique.			
Professor A	**Professor B**	**Professor C**	**Professor D**
Sim, no decorrer das aulas as maiores dificuldades foi a adequação tanto do aluno quanto do professor. Os desafios encontrados serviram de aprendizado.	Sim, A maioria dos alunos não tiveram acesso a plataforma por vários motivos.	Sim, Maior dificuldade é que boa parte dos alunos não tiveram oportunidade de terem aulas online.	Foram planejadas as aulas remotas pela escola e professores. As dificuldades encontradas foram a pouca participação dos alunos, devido muitos não terem acesso à internet.
Questão 2. A participação dos pais obteve o resultado esperado? Justifique			
Professor A	**Professor B**	**Professor C**	**Professor D**
Não, no atual cenário social os pais não tem tempo para conversar e acompanhar o estudo dos filhos	A maioria dos pais não acompanharam o filho nas aulas online	Não, infelizmente boa parte não conseguia acompanhar seus filhos.	Os pais que realmente participaram desse processo, teve mais resultado, melhor que aqueles que não procurava a escola e os professores para tirar dúvidas e incentivar seus filhos.
Questão 3. Equipamentos foram disponibilizados pela Escola? Quais foram as dificuldades no uso de equipamentos por parte do professor e do aluno? Justifique			
Professor A	**Professor B**	**Professor C**	**Professor D**
Sim, Notebooks, caixas de som, data show. Não teve dificuldades no uso dos equipamentos.	Sim, Adequar-se à plataforma, no caso do aluno, também houve dificuldades com a plataforma.	Notebooks, data show quando necessário entre outros. O maior desafio do professor foi sensibilizar o educando para que o mesmo fizesse uso de um recurso tecnológico que já faz/fazia parte de seu cotidiano ou o educando possuía o aparelho sem condições de acesso à internet.	A escola disponibilizou todos os recursos necessários para que nós professores tivéssemos condições de ter um ambiente propício às aulas remotas. A maior dificuldade no caso a matemática faltou uma mesa digital para desenvolver um trabalho melhor
Questão 4. Os alunos souberam administrar bem o tempo enquanto aprendiam pelo formato das aulas no Ensino Remoto Emergencial? Justifique			
Professor A	**Professor B**	**Professor C**	**Professor D**
Não, A administração do tempo e a rotina de estudo no atual cenário dos alunos é novidade.	Não, A maioria não teve disciplina com o tempo e os estudos, sem contar as várias distrações em suas casas.	Não, muitos tiveram dificuldades, principalmente na concentração.	Muitos devido à pouca participação dos pais, não souberam administrar o tempo deixando as atividades propostas para próxima aula sem realizar.
Questão 5. Como foi sua experiência de ensino e didática até o momento na pandemia? Justifique			
Professor A	**Professor B**	**Professor C**	**Professor D**
De superação, que me encorajou a adaptar ao meio. A tecnologia digital vem provocando mudanças radicais na sociedade, assim a revolução educacional emerge num prisma independente da modalidade	Até o momento da pandemia tudo fluía normalmente	Desafiador, Acredito que o ensino está em constantes mudanças e cabe a nós acompanhar todo esse processo.	Percebi que, quando voltaram as aulas presenciais, os alunos que participaram das aulas remotas tiveram mais facilidade para acompanhar o conteúdo, quando retornaram a escola.

Fonte: próprios autores.

Dessa maneira, as respostas obtidas dos professores, por meio do questionário enviado, evidenciaram um indicativo. As falas nos permitiram entender e analisar as dificuldades enfrentadas pelos professores. Os relatos apresentados reforçam, como já apontado no decorrer do texto, as dificuldades enfrentadas por eles durante o processo de ensino e aprendizagem no ERE e como os desdobramentos do sucateamento da educação ficou mais acentuado na pandemia.

Observamos que alguns professores se sentiram receosos em falar abertamente sobre esse formato de estudo, visto que, por ser uma realidade montada sem muitas estruturas, o contexto deixou-os sem muitas perspectivas em alcançar grandes objetivos. As entrelinhas revelam as muitas dificuldades enfrentadas durante a pandemia. Outros professores, por outro lado, já gostaram do novo ensino, pois o novo contexto permitiu-lhes diversificar e aprender novas tecnologias.

LETRAMENTO DIGITAL E AS FAMÍLIAS E OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM: A EXPERIÊNCIA ENCARNADA

A introdução da *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) (BRASIL, 2017) destaca as dez competências gerais da educação básica que são usadas para o crescimento, bem como a necessidade de construção das identidades com etapas de continuidade dos currículos escolares.

A primeira competência busca "[...] valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital" (BRASIL, 2017, p.9), ou seja, com a modernização, a formação ocorreu de forma mais rápida na sociedade, abrangendo grande parte dos alunos que têm acesso direto a essas quatro etapas de construção. A segunda competência destaca a necessidade de "[...] exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade" (BRASIL, 2017, p.9), isto é, a abordagem no ensino hoje é trabalhada para que os alunos tenham facilidade em se desenvolver em diferentes aspectos, formando assim, cidadãos dignos de resolver problemas que estiverem ao seu redor de forma multidisciplinar.

A terceira destaca a necessidade de "[...] valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural" (BRASIL, 2017, p.9). Em outros termos, a forma diversificada de trabalhar constata um alto índice de aperfeiçoamento no aprendizado do aluno, desenvolvendo assim suas habilidades diárias em absorver e transmitir suas técnicas por meio de apresentações. Já a quarta competência chama atenção para "[...] utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital" (BRASIL, 2017, p.9).

Hoje nos deparamos com essa oportunidade de aprendizado em sala. Uma prática que podemos levar adiante para pessoas que não tiveram oportunidades, podendo, assim, aprender diferentes linguagens e transmiti-la na sociedade. Isso revela, portanto, que devemos refletir sobre diferentes modos de aprendizagem e qual o lugar da tecnologia nesse contexto.

A quinta competência evidencia a necessidade de "[...] compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais" (BRASIL, 2017, p.9). No processo de aprendizagem, os usos de equipamentos tecnológicos são essenciais para a praticidade no

desenvolvimento de cada um. Isso se confirmou na pandemia, quando foi possível entender o conceito de trabalhar a criatividade em prol do desenvolvimento de técnicas que fossem atrativas para os alunos nesse contexto de estudo remoto. A sexta competência dialoga com a anterior ao propor "[...] valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho" (BRASIL, 2017, p.9). Ou seja, o intuito da educação é buscar escutar, observar e levantar as necessidades individuais e coletivas, valorizando o conhecimento de cada aluno a partir das diferentes realidades. No contexto pandêmico, isso não foi diferente.

A sétima competência destaca que devemos "[...] argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos" (BRASIL, 2017, p.9). O diálogo com base em evidências científicas é uma ação fundamental nas tomadas de decisões para exercer ideias em construção, pois a verificação de dados é importante nessa fase. As informações para serem repassadas primeiramente precisam ser de fontes confiáveis e que respeitem a dignidade humana. A oitava competência assinala a importância de "[...] conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas" (BRASIL, 2017, p.10).

Os cuidados que precisamos tomar para conseguir conciliar projetos são essenciais na vida da sociedade. Sem um cuidado ou amparo legal não há forças suficientes para progredir. Na pandemia, houve um aumento exponencial do adoecimento mental[7] de professores e alunos, causando um impacto muito significativo, momento em que muitos tiveram que aderir a tratamentos com profissionais.

A nona competência chama à atenção para necessidade de "[...] exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos" (BRASIL, 2017, p.10). Em outras palavras, para conciliar é preciso respeitar um conjunto de valores, porque dado o afastamento social, a manutenção de respeito é o mínimo que se faz presente para que se tenha uma atmosfera comum de aprendizagem, seja presencial ou remoto. Isso quer dizer que é necessário que as famílias promovam a educação de casa para a escola a fim de que ambos tenham respeito uns pelos outros.

Por fim, a décima competência aponta para necessidade em "[...] agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários" (BRASIL, 2017, p.10). Com muitas mudanças decorrentes da realidade pandêmica, é preciso ser íntegro em ambas as tomadas de decisões. Sejam elas pessoais ou em grupos para que não venham ocorrer que tais situações saiam do controle. Isso foi exigido com maior força no ensino remoto. Por mais que fosse dessa forma, a responsabilidade continuou com o mesmo aspecto como se fosse presencial.

Assim, as dez competências gerais citadas na BNCC são elaboradas para trabalhar por meio de áreas de conhecimento, sendo necessária no desenvolvimento de cada aluno. Mediante a tudo que observamos, podemos destacar uma a qual afetou parte dos professores. Trata-se da oitava competência, a respeito do adoecimento mental dos

[7]Fonte: Disponível em: https://periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1430/1094. Acesso em: 04 jan. 2023.

professores. Sobre isso, no artigo *Reflexões sobre a Saúde Mental a partir de depoimentos de docentes,* a autora Maria Clara Dantas Vieira, relaciona o desgaste em três níveis.

> O primeiro está associado ao desgaste literal, ou seja, aqueles que se apresentam de forma biológica, decorrente de fatores externos. O segundo nível se apresenta como "mal-estar", fadiga mental e/ou física, ocasionando alterações psicológicas e fisiológicas, temporal ou permanentes. O terceiro, por fim, representa o desgaste que afeta a subjetividade e a identidade, em um processo de desacreditar os valores e o caráter do trabalhador. (VIEIRA *et al*,2021, p.349).

No entanto, esses relatos se configuram como situações desgastantes e irreparáveis, além de que se trata de exaustão, pois os professores que passaram por isso, além de serem professores, também eram pais, donas de casa e acima de tudo, filhos ao mesmo tempo. Consequentemente, precisariam de um esforço muito maior para sustentar essas questões.

A competência consiste em preparar alunos e professores para sua auto formação individual. Todavia, é preciso que o objeto do conhecimento da formação humana seja adequado a sua realidade social para que tenham capacidades de desenvolver diferentes culturas e diferentes linguagens. Assim, a promoção e construção da formação terá a autonomia como horizonte de perspectiva com o objetivo de serem sujeitos ativos na sociedade.

Com base nessa quinta competência presente na BNCC, não podemos desconsiderar o *letramento digital* em diferentes contextos, pois a dimensão do conhecimento perpassa as formas que o acesso às tecnologias possibilita hoje e estão presentes na própria estrutura do letramento digital como meios de inserção no universo da cibercultura.

A partir de uma reelaboração no uso das tecnologias digitais, essa perspectiva permite que o aluno, enquanto protagonista do próprio processo de aprendizagem, possa fazer uso dos equipamentos e tecnologias a favor de si em diferentes contextos do seu processo. Por exemplo: na redescoberta das ferramentas e aplicativos para resolução de problemas matemáticos e ou experimentos de ciência; no uso prático dos mapas através do GPS como compreensão espacial e territorial no campo da geografia. Além disso, da redescoberta dos significados das palavras no processo de aprendizado da língua portuguesa através dos aplicativos de dicionários e traduções. Em *letramento digital em tempos de pandemia* (2020), Adriana Regina Vettorazzi Schmitt e Jacinta Lúcia Rizzi Marcom destacam que:

> O letramento digital é bem mais do que apenas saber interagir com um computador, uma inovação ou uma tecnologia, e trazê-la para dentro da sala de aula. O letramento digital requer que o profissional esteja aberto para as interconexões e as inteligências coletivas e colaborativas, de forma que a educação se ajuste ao ritmo da modernidade. (SCHMITT *et al*, p.3.2020).

Desse modo, o letramento está aberto para inovações e requer adaptações por parte do aluno. Na nossa contemporaneidade, diante das estruturas pedagógicas e didáticas do processo de ensino e aprendizagem, muitos alunos, quando iniciam sua alfabetização em sala de aula, já sabem lidar com alguma ferramenta tecnológica, pois em casa já obtiveram seu primeiro contato com as principais tecnologias por meio de celular e *tablets*. No entanto, sabemos que essa não é uma realidade que permeia a todos, mas mesmo que não tenham acesso direto e permanente, muitos já chegam com conhecimento da existência desses recursos.

Um outro aspecto que é importante destacar é que o letramento digital não está naturalmente vinculado ao letramento formal. Em outros termos, um letramento não pressupõe o outro. O letramento manifesta-se em diferentes versões, pois um aluno, por exemplo, pode não saber ler e escrever, porém é fluente no uso de aplicativos e internet no mundo digital. Assim, no contexto pandêmico do ensino remoto, o letramento digital exigiu uma interconexão em que o professor pôde trabalhar a prioridade na leitura, escrita em ambientes virtuais lançando mão daquilo que muitos alunos já estavam familiarizados.

As práticas curriculares das escolas são de grande importância e começar desde cedo o letramento digital significa dominar as ferramentas. É importante a formação continuada dos professores, pois o uso de novos equipamentos e a rápida integração fazem com que seu senso crítico e observação de conteúdo seja levado mais a sério pelo aluno.

Por letramento digital, compreendemos que habilidades e capacidades na educação nem sempre são cercadas somente por sucessos e aprovações. Muitas vezes, no decorrer do ensino, nos deparamos com problemas que deixam os alunos paralisados diante do processo de aprendizagem. Entre esses problemas, encontram-se as dificuldades na aprendizagem e na socialização.

A autonomia no processo de aprendizagem, possibilita o próprio aluno ir em busca de mais conhecimento, aproveitando o universo digital que está ao seu alcance e, revelando, dessa forma, um modo exploratório mais diversificado na aquisição de conhecimento. Essa busca pelo saber e conhecer, sob outro formato de construção de conhecimento que se dá de forma online, pode ser compreendido como um novo "*estilo de conhecimento*" através da internet, onde o aluno, de maneira autônoma, prioriza o seu próprio conhecimento, elaborando sua metodologia que, dada as condições pedagógicas, devem ser supervisionadas por professores e familiares. Sobre a participação no aprendizado dos alunos e socialização. Souza (2021) sublinha que:

> Para que tais fatores não ocasionem danos aos alunos é de extrema importância que os pais, professores e toda comunidade escolar estejam atentos ao que é demandado pelo aluno, levando em consideração que quando tais fatores não são percebidos ou são negligenciados podem provocar danos irreparáveis (SOUZA, 2021, p.03).

A aprendizagem caracteriza-se por educação, preparação, organização da didática e dos conteúdos para facilitar o aprendizado dos alunos. Nesse sentido, entendemos que um bom trabalho didático de alfabetização e letramento precisa propor diversidade metodológica que deve despertar o interesse e a curiosidade do aluno em sala, para que

ele venha fazer perguntas, mostrando assim suas dúvidas perante o conteúdo apresentado.

No texto "*A relação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem*", Lílian Ferreira Rodrigues Brait (2010) fala da diversidade de informações acessíveis aos estudantes na atualidade como um ponto a ser considerado positivamente e não como empecilho no processo ensino/aprendizagem (BRAIT. *et al*, 2010, p.3). Ou seja, qualquer conteúdo e informação que venha favorecer o ensino é bem-vindo, pois um maior desenvolvimento e engajamento que apreendam a atenção do aluno se fazem necessários. Não é uma tarefa fácil trabalhar com o desenvolvimento intelectual e as ferramentas tecnológicas vieram para oferecer mais acessibilidade aos atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Brait ressalta que:

> Essa realidade deve ser considerada para que o processo de ensino seja completo, culminando naturalmente na aprendizagem do aluno. O aluno, que por definição do próprio termo não teria luz, na verdade chega com muita informação que se trabalhada corretamente pode vir a brilhar. A diversidade de informações acessíveis aos estudantes na atualidade deve ser um ponto a ser considerado positivamente e não como empecilho no processo ensino/aprendizagem||. (BRAIT. *et al*, p.3.2010).

Nesse sentido, o professor deve atuar como um mediador das ações dos projetos, auxiliando os alunos na construção de suas habilidades e competências, sejam por leitura, escrita e produção de textos ou outras áreas da educação. Essa atuação didática e pedagógica com contexto pandêmico do ensino remoto se mostrou um caminho complexo na organização, pois as intervenções pedagógicas realizadas pelo professor buscavam atender às necessidades individuais de cada aluno. Isso, ainda que mediado pela tela, não perdia de vista o papel da educação em preparar o cidadão para vida em sociedade.

Brait ainda afirma que "[...] como pressupostos de aprendizagem, aprender se torna uma atividade de descoberta, é uma autoaprendizagem, sendo o ambiente apenas um meio estimulador" (BRAIT. *et al*, 2010, p.8.). Portanto, a sala de aula é o meio onde o aluno chega para desenvolver suas habilidades educacionais. Um dos estímulos para o progresso na aprendizagem do aluno é a forma que o professor tem em trabalhar em sala de aula, promovendo um ensino de qualidade que estimula o aluno a gostar do ato de estudar. Um desafio que se acentuou na pandemia.

O desafio que nós, familiares, enfrentamos na pandemia foi um processo de aprendizagem diferente, pois vimos a implementação de caráter urgente. Uma transferência de ensino das escolas para suas residências, cuja mudança transferiu para cada pai/mãe/avô as responsabilidades em ajudar, auxiliar e se comprometer de alguma forma com auxilio educacional aos alunos em casa. Nesse período, tivemos a responsabilidade de lidar diretamente com nossos filhos que eram alunos dos professores, ou seja, nos transformamos, de certo modo, em professor auxiliar.

Devido à chegada brusca da pandemia, muitas famílias não souberam, inicialmente, como agir, pois as responsabilidades de horários e tarefas passaram a ser monitoradas para que os filhos não perdessem as aulas em formato digital. Tudo isso ocasionou um aumento considerável de trabalho, gerando uma sobrecarga de

responsabilidades para nós, pais ou responsáveis. No entanto, mesmo diante de todo esse processo, algumas famílias conseguiram conciliar, obtendo, assim, vantagem na aprendizagem de seus filhos. Conforme relatado na entrevista, pela fala do Professor D, ao responder a seguinte pergunta: "A participação dos pais obteve o resultado esperado? Justifique". Ele respondeu: "*Os pais que realmente participaram desse processo, teve mais resultado melhor* (sic) *que aqueles que não procurava a escola e os professores para tirar dúvidas e incentivar seus filhos"* (Figura 4, p.30).

No entanto, esse processo se revelou muito complexo, pois o processo de ensino e aprendizagem precisavam dialogar com o cotidiano do isolamento social e a realidade de cada ambiente. Percebemos que os alunos ficaram agitados e ansiosos. Essa realidade ocasionou várias discussões e incertezas, pois o distanciamento aconteceu de forma rápida e permeado por muitas dúvidas. Nós não sabíamos ao certo o que viria a acontecer, apenas seguimos as instruções para cuidarmos de nós e aos entes queridos, além de continuar auxiliando na educação dos filhos.

Na escola, no modo presencial, esse acompanhamento pode ser observado *in loco*. No entanto, através do ERE o professor só pôde trabalhar o processo educativo através de plataformas digitais, onde o aluno entra para a sala de aula virtual na expectativa de manusear as diversas ferramentas tecnológicas, aliando à participação e à busca de autonomia no processo de aprendizagem.

Como já assinalamos, a forma de entender, de absorver e de aprender de cada aluno é diferente um do outro. Uns têm facilidade de absorver o conteúdo, entender as explicações; já outros precisam de um pouco mais de tempo. Em *Fatores que interferem no processo de ensino e aprendizagem* (2021), Joniery Rubim de Souza pontua que:

> [...] a compreensão sobre os diferentes conceitos de aprendizagem, tal como a relação entre ensino e aprendizagem é de extrema importância para educação, uma vez que a aprendizagem é discutida por diferentes teóricos" (SOUZA, 2021, p.2).

Isso significa que, para que todos entendessem o que estava acontecendo, foi de fundamental importância a compreensão e explicação mais horizontal possível. Isso se fez necessário nesse processo pandêmico, sobretudo porque precisamos levar em conta as dificuldades das desigualdades socioeconômicas que foram enfrentadas por muitos, inclusive o letramento digital das famílias.

Segundo Márcia Gorett Ribeiro Grossi, "[...] é importante refletir sobre o futuro e visionar que a educação nunca mais será a que era antes, ela terá um novo ritmo e será cada vez mais digital" (GROSSI, 2020, p.166). Essa é uma realidade que passamos a entender melhor, visto que por mais que o processo pandêmico tenha sido uma realidade difícil, ele abriu caminho para um novo entendimento, no qual o conhecimento adquirido voltado à educação se mostrou mais complexo e multifacetado. A pandemia revelou que as famílias têm uma enorme responsabilidade em cuidar e zelar pela educação de seus filhos, não deixando apenas para a escola. Em casa, as famílias devem ser aliadas dos professores para que o processo de aprendizagem se desenvolva de forma satisfatória.

Enquanto mãe e professora, ressalto minha participação ativa e integral no processo digital de ensino no período pandêmico, pois participei de maneira direta nas tarefas diárias dos meus três filhos. Um estudava na parte da manhã e dois na parte da tarde. Como mãe, professora, trabalhadora assalariada e dona de casa lidei diretamente

com essa realidade. Uma experiência que me causou transtornos emocionais. Tudo virou um caos. Chegou a um certo ponto de não saber qual filho ajudar primeiro nas tarefas enviadas pelos professores, pois eu tinha o compromisso de, além de acordá-los pela manhã com antecedência, acessar o link para eles entrarem na aula, abrir o e-mail e baixar os livros que os professores solicitaram que os alunos lessem. Diante dessa experiência, o ERE se mostrou, a partir de minha perspectiva, um processo burocrático e complexo.

Diante dos desafios, esse contexto foi para os pais de muita preocupação e mudanças, sobretudo porque as famílias tinham que lidar com uma participação mais ativa no dia a dia de cada aula. Outro aspecto que diz respeito à educação é referente ao letramento digital dos pais, visto que muitos não tinham hábito em trabalhar com essas ferramentas, sobretudo as famílias compostas pelos avós.

Em *Impactos da pandemia do covid-19 na educação: Reflexão na vida das famílias,* Grossi (2020) faz uma pergunta no sentido de: "[...] como os pais podem ajudar seus filhos a estudarem a distância, se eles não têm experiência com essa modalidade de educação, não conhecem as ferramentas que as aulas online requerem? " (GROSSI. *et al*, 2020, p.159). É provável que essa pergunta tenha sido questionada pelos pais ou responsáveis, pois essa realidade provocou inquietações nas famílias, devido a vários aspectos.

Entre essa transição, Grossi (2020) relata que: "Os desafios são muitos como, por exemplo, problemas de conectividade, famílias que não têm acesso aos recursos tecnológicos e não têm condições de ajudar academicamente seus filhos" (GROSSI. *et al*, 2020, p.166), ou seja, são vários fatores que interferem na educação remota, podendo ser fácil para uns e difícil para outros devido às condições socioeconômicas de cada família.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abordando o tema da educação remota em tempo de pandemia, nossa pesquisa refletiu sobre como os professores de Ciências, Matemática, Geografia e Português, da turma da sétima série da Escola Estadual Maria De Lima Cadidé identificaram o rendimento no processo e aprendizagem dos alunos no Ensino Remoto Emergencial (ERE) em decorrência da covid-19, no período de 2020 e 2021 e, ao mesmo tempo, tecemos reflexões preliminares com o campo teórico pesquisado a partir da experiência de um núcleo familiar encarnado nesse contexto.

Algumas dificuldades metodológicas foram se apresentando ao longo de nosso estudo como a falta de retorno de alguns professores da escola, pois eram contratados temporariamente e não obtivemos contato posterior para aprofundamentos das perguntas que apareceram depois das análises. Outra questão está relacionada à bibliografia que trata do tema ERE. Uma bibliografia em desenvolvimento, pois os pesquisadores ainda estão analisando o impacto do ERE no processo de aprendizagem.

O estudo preliminar foi estruturado em três momentos inter-relacionais que compreenderam: a diferença entre Ensino Remoto Emergencial (ERE) e Ensino a Distância (EAD); a reflexão sobre a cibercultura e a tecnologia como atmosfera do processo ensino, aprendizagem e a didática; E, por fim, o letramento digital, a contribuição e as dificuldades encontradas durante a participação das famílias no processo de aprendizagem dos alunos a partir do relato de experiência.

Consideramos a dimensão interdisciplinar que abrange a reflexão sobre o processo de aprendizagem por meio do ERE e levamos em conta a inter-relação entre sujeito e objeto, a partir da condição do sujeito encarnado no cotidiano enquanto participante do processo. Neste sentido, nosso trabalho contribuiu reflexivamente sobre os novos modos encontrados para lidar com o processo de aprendizagem no período pandêmico, levando em conta o trabalho didático e criativo dos professores; a participação e desempenho dos alunos; a importância da participação das famílias, em seus diferentes formatos, no processo educacional.

Foi constatado na pesquisa um aspecto importante que diz respeito ao modo como os alunos ressignificaram os usos das plataformas em favor da aprendizagem, ultrapassando o uso meramente lúdico das redes sociais. Também ficou evidente que o processo de aprendizagem, no retorno ao presencial, parece ter sido mais proveitoso para os alunos que mantiveram uma rotina durante o ERE. Por fim, ao longo do estudo, constatamos como a pandemia da covid-19 colocou em evidência as desigualdades sociais, econômicas, culturais e pedagógicas que permeiam a educação pública brasileira.

Dada a importância do tema na atualidade, fez-se necessário explorar outros conceitos para conseguirmos conciliar a articulação teórica sobre o Ensino Remoto Emergencial (ERE) e a Cibercultura, a didática e o Letramento Digital. A pesquisa buscou, assim, contribuir com novas reflexões sobre a educação emergencial, destacando como pontos em comum a necessidade fundamental da articulação entre escola, professores, famílias e alunos.

Este trabalho articulou a perspectiva dos professores, postas em relevo por meio das entrevistas e a experiência do meu núcleo familiar.

REFERÊNCIAS

[1] ARRUDA, P. Eucidio. Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid 19. **Rede Revista de Educação a Distância**, v.7, n.1, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.53628/emrede.v7.1.621. Acesso em: 28 de out. 2021.

[2] BARDIN, Laurence **A análise de conteúdo**. São Paulo, Edições 70, 2016.

[3] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 04 de nov. 2022.

[4] BRAIT, L. F. R.; DE MACEDO, K. M. F.; DA SILVA, F. B.; SILVA, M. R.; REZENDE DE SOUZA, A. L. A Relação Professor/Aluno no Processo de Ensino e Aprendizagem. **Itinerarius Reflectionis**, Goiânia, v. 6, n. 1, 2010. Disponível em: https://revistas.ufg.br/rir/article/view/40868/pdf. Acesso em 15 de nov. 2022.

[5] CÂMARA, Hoffman Rosana. **Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações** In: Revista Interinstitucional de Psicologia, Brasília, 2013.

[6] CROCCE, G, PAIVA, R, CAMELO, C, NOGUEIRA, I, AMORIM, V, RAPP, C. G, MARQUES, R. Ensino de Ciências em Tempos de Pandemia: desafios e possibilidades do ensino remoto. In: BORGES, R. C. (Org.) **Educação a Distância e Ensino Remoto: Multifacetas e realidades das práticas docentes.** Coleção EaD e Ensino Remoto. Diadema: V&V Editora, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.47247/VV/RCB/88471.11.1. Acesso em: 18 de nov. 2021.

[7] ANTAS VIEIRA, M. C.; ARRUDA, L. F. de. HASHIZUME, C. M. Políticas públicas educacionais e pandemia: reflexões sobre a saúde mental a partir de depoimentos de docentes.

[8] **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 11, n. 25, 2021. Disponível em: https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1430. Acesso em: 30 jan. 2023.

[9] FLAUZINO, V. H. de P. et al.As dificuldades da educação digital durante a pandemia de COVID-19. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. 03 ed, v.11, 2021. Disponível:http://www.doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/educacao-digital. Acesso em 21 dez. 2022.

[10] GROSSI, R, M, G.; MINODA, D. de S; FONSECA, P. R. G. Impacto da Pandemia do Covid -19 na Educação: Reflexos na Vida das famílias. **Teoria e Prática da Educação**, v.23, n.3, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.4025/tpe.v23i3.53672. Acesso em: 10 nov. 2021.

[11] HODGES, C. TRUST, T. MOORE, S.; BOND, A.; LOCKEE, B. Diferença entre o Aprendizado online e o Ensino Remoto de Emergenciais. **Revista da Escola, Professor, Educação e Tecnologia.** (v.2, Ano2020), Disponível em: https://escribo.com/revista/index.php/escola/article/view/17/16 . Acesso em:12 marc.2022

[12] JOYE, C. R.; MOREIRA, M. M.; ROCHA, S. S. D. Educação a Distância ou Atividade Educacional Remota Emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de COVID-19. **Research, Society and Development.** v. 9, n. 7, 2020. Disponível em: 10.33448/rsd-v9i7.4299. https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4299. Acesso em: 17 mar. 2022.

[13] LEVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

[14] NAJMANOVICH, Denise. O **sujeito encarnado.** Catalogação na fonte do sindicato nacional, os editores de livros: Rio de Janeiro, 2001.

[15] SALES, Mary Valda Souza (Org.) **Tecnologias e Educação a Distância: os desafios para formação**. Salvador: Eduneb, 2018.

[16] SANTANA, R.M; SANTANA, M.A; SILVA, W.A Reflexão Teórica sobre a participação das tecnologias digitais da informação e comunicação na educação a distância (EAD) e ensino remoto emergencial (ERE). **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**. v.6, n.4, 2020. Disponível em: http://periodicos.estacio.br/index.php/pkcroraima/article/viewArticle/9157. Acesso em: 29 abr. de 2022.

[17] SCHMITT, V. A. R.; MARCOM, R. J. L. **Letramento digital em tempos de pandemia**: In: Seminário Nacional de Pesquisa em Educação. Disponível em: https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SENPE/article/view/14893/9495. Acesso em 15 ago. 2022.

[18] SOFI 2021: Relatório da ONU destaca impactos da pandemia no aumento da fome no Mundo; FAO no Brasil- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Acesso em 25 nov. 2022. Disponível em: https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1415747/

[19] SOUZA, J. de R.; Silva, A. de O. V. Factors that interfere in the teaching and learning process. 2021. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e29210616071, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.16071. Acesso em 08 nov. 2021.

Capítulo 2

Sequência didática para trabalhar o tema água a partir do enfoque CTSA nos anos finais do ensino fundamental

Luciene da Silva Braga Fidelix[1]
Adriane Barth [2]

[1] Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis.
[2] Doutorado em Genética e Biologia Molecular, professora do Instituto federal de educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis

1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental se tornou um grande desafio para a sociedade, levando ao desenvolvimento de políticas públicas e leis ambientais na busca de reduzir ao mínimo as consequências de ações devastadoras que vêm causando a contaminação e escassez da água potável que resultam na diminuição da quantidade e qualidade da água disponível (VIEIRA, 2006).

A proposta aqui apresentada é uma Sequência Didática (SD) sobre o tema água, importância e uso sustentável, sob o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Uma SD consiste em uma série de atividades estruturadas e planejadas pelo professor, de modo a atingir aprendizagem daqueles conteúdos selecionados para uma determinada unidade temática, permitindo que o professor consiga detectar os avanços em relação ao seu aprendizado, a partir de conhecimentos que os alunos já possuem (ZABALA, 1998). Utilizar o enfoque CTSA na SD desenvolvida, vem com o intuito de promover uma educação científica e tecnológica mais problematizadora e investigativa, auxiliando na formação de cidadãos participativos e capazes de lidar com diversas situações de seu cotidiano e de sua realidade local.

Acredita-se que, por meio desta estratégia, o professor poderá trabalhar de forma simples, envolvendo o cotidiano dos alunos, facilitando, assim, o entendimento do conteúdo e tornando-os capazes de compreender os conceitos relacionados à preservação dos recursos hídricos, sua importância e seu uso de forma sustentável. A abordagem mais prática e voltada para a realidade dos alunos, busca promover a autonomia e o pensamento crítico para que, quando estes estiverem atuando na sociedade, possam apresentar caminhos em busca de solucionar problemas relacionados à temática água. A estratégia visa produzir conhecimento acerca da importância da água e dos fatores que têm contribuído para a poluição e redução da água disponível e também para a importância de promover ações de consumo consciente da água.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta que é preciso ter uma sociedade sustentável, e, pensando nessa premissa da formação de cidadãos mais conscientes de seu meio, a proposta aqui apresentada poderá contribuir com a formação de cidadãos mais críticos e responsáveis quanto ao uso da água em sua casa, trabalho e região. A partir do conhecimento adquirido, é possível promover a reflexão sobre as consequências do mau uso desse recurso natural (BRASIL, 2018).

Usar o ensino de ciências como ferramenta para ajudar os alunos a enfrentar o problema dos recursos hídricos acaba por favorecer o desenvolvimento da autonomia e tomada de decisão no indivíduo, ao compreender a importância do consumo consciente (VIEIRA, 2006).

2. DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho teve uma abordagem qualitativa que, segundo Vieira (1996), caracteriza-se por não utilizar instrumentos estatísticos na interpretação dos dados. Este tipo de abordagem tem como principal finalidade coletar e analisar dados podendo ser através de textos, vídeos, diálogos, imagens entre outros. Neste sentido, a pesquisa qualitativa possibilita um maior entendimento de forma detalhada do conteúdo que está sendo ministrado pelo professor no dia a dia escolar (ANDRÉ, 2013).

A Sequência Didática (SD) aqui apresentada foi pensada para ser desenvolvida nas aulas de ciências para turmas de alunos do 7º ao 9º ano do ensino fundamental. A definição do ano escolar a ser trabalhado deu-se a partir das orientações contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em que o tema proposto está contemplado na unidade temática Vida e Evolução e inserido nos anos finais do ensino fundamental (BRASIL, 2018).

A sequência didática proposta foi organizada de forma a: trazer uma avaliação diagnóstica no formato de questionário, seguida de sessões de desenvolvimento que envolveu estudos de textos, discussões e atividades práticas e fechando com uma avaliação da aprendizagem na qual se sugere novamente um questionário.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Habilidades envolvidas segundo a BNCC:

(EF09CI12) justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.

(EF09CI13) propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem sucedidas.

Público Alvo: alunos do 7° a 9º ano do ensino fundamental II, momento em que, segundo a BNCC, o tema água deve ser trabalhado na escola.

Número de Aulas previstas: 06 aulas de 50 minutos.

Conteúdo Científico Abordado: Água no planeta, Água doce no planeta, Importância da água para os seres vivos, Importância da água para o corpo humano, Água no Brasil, Água potável, Utilização da água, Desperdício de água, Preservação da água, Tecnologias que ajudam a combater o desperdício de água.

MOMENTO 1: APRESENTAÇÃO DO TEMA E AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Tempo: 50 minutos (ou uma aula).

Recursos didáticos:

- Textos impressos para cada um dos alunos; Quadro e Giz/canetão

Objetivos:

- Apresentar o tema água e sua importância;
- Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes por meio de um questionário diagnóstico.

Desenvolvimento: O tema da aula será apresentado pelo professor e em seguida alunos deverão responder ao questionário diagnóstico (50 minutos). Após esse tempo, os alunos deverão ler os textos apresentados abaixo como forma de introdução ao tema proposto.

Avaliação Diagnóstica Sugerida

1. Em sua opinião, qual é a importância da água?

2. No meio ambiente, onde podemos encontrar água?
3. Em nossa casa, onde podemos encontrar água?
4. Você sabe de onde vem a água que chega na torneira da sua casa?
5. Cite alguns exemplos de uso da água que você consegue lembrar.
6. Em sua opinião, o que é desperdício de água?
7. Você já visitou algum rio de sua cidade? Se você já visitou algum rio, como você se sentiu estando lá?
8. Quais ações que você consegue pensar para diminuir o desperdício de água?
9. Você acha importante economizar água?
10. Quais ações tanto das pessoas, das indústrias e do poder público que você acha que podem minimizar o desperdício de água?
11. Você já viu algum rio em sua cidade?
12. Já faltou água na sua casa? Se já faltou água, você consegue imaginar o motivo?

MOMENTO 2: ABORDAGEM E DISCUSSÃO DO TEMA PROPOSTO

Tempo: 100 minutos (ou duas aulas).

Recursos didáticos:

- Quadro e Giz/canetão

Objetivos:

- - Discutir o tema com base nos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos.
- - Aprofundar esse conhecimento e discussão com base na leitura de textos.

Desenvolvimento: O professor discutirá o tema proposto por meio de uma aula expositiva-dialogada utilizando como prerrogativa os conhecimentos prévios dos alunos, apresentados na aula anterior (observados no questionário diagnóstico). Nesta aula, o professor deverá apresentar e reforçar conceitos como importância da água, seu uso, uso sustentável, preservação dos recursos hídricos. As discussões serão aprofundadas e complementadas, utilizando os textos sugeridos abaixo:

Textos para introdução ao tema proposto

Texto 1 - Importância da água para os seres vivos

A água é a fonte de vida de todos os seres vivos e sua importância pode ser demonstrada por:

- *Permitir a sobrevivência dos seres vivos;*
- *Equilibrar e conservar a biodiversidade;*
- *Regular o clima do planeta.*

Na Terra, existem vários ecossistemas e as diferentes formas de vida são dependentes da água. A água está presente em grande quantidade nos mais diversos seres existentes no meio ambiente, ou seja, ela é um bem comum.

Alimentos são ricos em água, como a alface que a tem em 95% da sua composição. Dependendo da espécie, a água-viva possui até 98% de água no seu corpo. Há também os seres microscópicos, como as bactérias que compostas por até 75% de água.

Fonte: Adaptado de: https://www.todamateria.com.br/a-importancia-da-agua/. Acesso em 21/03/2022.

Texto 2 - Importância da água para o corpo humano

A água é essencial para o funcionamento do corpo humano e também do corpo de outros animais. Para se ter ideia da importância dessa substância, devemos entender primeiro a composição do nosso organismo, o qual apresenta entre 60% a 75% de água. Essa grande quantidade de água é fundamental para a realização de processos básicos, tais como:

- *Transporte de nutrientes para as células. Isso acontece devido ao fato de que a água é um dos componentes do plasma sanguíneo.*
- *Regulação da temperatura do nosso corpo. Nesse ponto a água atua por fazer parte da composição do suor, o qual ao evaporar reduz a temperatura do nosso corpo.*
- *Fundamental para a realização de diversas reações químicas que ocorrem em nosso corpo.*
- *Atua na proteção do nosso organismo. A água está presente, por exemplo, nos fluidos das articulações e no líquido amniótico, que protege o feto durante o desenvolvimento.*
- *Atua em vários pontos do processo de digestão, estando presente, por exemplo, na saliva.*
- *A água está presente em grande quantidade na urina, a qual apresenta substâncias que são tóxicas ou estão em excesso em nosso corpo.*

Fonte: Adaptado de: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/agua.htm. Acesso em 21/03/2022.

Texto 3 - Dados da qualidade da água no município onde esta sequência didática será aplicada

Aqui se sugere que o professor busque um texto com dados de sua localidade para enriquecer o conhecimento dos alunos com relação ao uso e a qualidade da água de seu município.

Texto 4 - Água no Brasil

O Brasil é um país abundante em recursos hídricos, representando cerca de 12% do total mundial. Contudo, sua distribuição não é uniforme no território. Segundo a Agência Nacional de Águas, a água doce é distribuída nas regiões brasileiras da seguinte maneira:

Região Norte: corresponde a 68% dos recursos hídricos;

Região Centro-Oeste: corresponde a 16% dos recursos hídricos;

Região Sul: corresponde a 7% dos recursos hídricos;

Região Sudeste: corresponde a 6% dos recursos hídricos;

Região Nordeste: corresponde a 3% dos recursos hídricos.

Há um contraste visível entre a distribuição de água no Brasil e a distribuição populacional. A Região Norte, que possui o maior volume de água doce do país, é a região com menor quantidade de pessoas, ou seja, é uma das regiões menos povoadas, contando com apenas 7% da população. Já a Região Sudeste, a mais povoada do país com cerca de 42,63% da população, conta com apenas 6% da disponibilidade de recursos hídricos.

Com relação ao desperdício de água, o Brasil desperdiça entre 20% a 60% da água destinada ao consumo ao longo da distribuição. Os hábitos dos brasileiros também não favorecem a economia de água, já que boa parte dessa substância é desperdiçada seja em uso pessoal ou atividades de limpeza.

Fonte: Adaptado de: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/agua.htm. Acesso em 21/03/2022.

Texto 5 - Água potável

Água potável é aquela que pode ser consumida por atender requisitos físicos, químicos e biológicos que estabeleçam sua qualidade e garanta segurança ao bem-estar do consumidor.

Os principais requisitos para classificar a água como potável é:

- *Ser inodora, incolor e ter sabor indefinível, mas que permita distingui-la dos demais líquidos;*
- *Não pode conter organismos que causem doenças.*

Texto 6 - Desperdício de água

O desperdício de água é um dos principais problemas relacionados com a disponibilidade e utilização da água na atualidade.

As formas mais comuns de desperdício de água são conhecidas por todos: a torneira mal fechada, o banho muito demorado, a mangueira ligada sem uso, a lavagem de calçadas, os excessos na limpeza dos carros, entre outras práticas.

Uma considerável parte do desperdício acontece no transporte da água até o consumidor, o que é resultado de tubulações velhas ou danificadas, obras mal realizadas, além dos famosos "gatos" ou redirecionamentos de água clandestinos. Isso acontece em todos os países, e o Brasil chega a desperdiçar 41%, da água tratada.

Vale lembrar, no entanto, que a atividade que mais desperdiça água é a agricultura. Nas áreas irrigadas, por exemplo, o desperdício chega a 50% da água utilizada, tanto por vazamentos quanto pelo emprego de técnicas que utilizam mais recursos hídricos do que o necessário, bem como as perdas por evaporação. A mudança nas práticas agrícolas e a adequação nos métodos de irrigação podem ser fatores para diminuir o consumo de água sem afetar a produção de alimentos e produtos primários em geral.

Outra atividade da economia que apresenta um elevado desperdício de água é a indústria, embora existam muitas fábricas que adotam o consumo consciente e que apostam em ideias de reutilização da água. É necessário, portanto, desenvolver estratégias de uso sustentável da água, o que significa desperdiçar e consumir menos sem necessariamente comprometer a produção e a economia.

Os impactos do desperdício da água são graves e traduzem-se na redução do abastecimento de água para a população, na menor disponibilidade de água nas reservas hídricas e na ocorrência de verdadeiras crises hídricas em tempos de seca. Por causa disso,

é importante que todos façam a sua parte, desde o cidadão em sua casa, os órgãos públicos e as empresas e indústrias.

Fonte: Adaptado de: https://www.preparaenem.com/geografia/desperdicio-agua.htm. Acesso em: 21/03/2022.

Texto 7 - Preservação da água

Preservar a água é preservar a natureza. Em muitas regiões da terra, o ciclo natural vem sofrendo muitas alterações.

As principais ações para preservar a água são:

- *Proteger as nascentes;*
- *Reflorestar as margens dos rios;*
- *Evitar desperdício;*
- *Utilizar de forma consciente;*
- *Tratar os esgotos.*

O desmatamento faz com que a água da chuva escorra mais rapidamente, reduzindo a infiltração no solo e a sustentação dos cursos d'água. Isto acaba levando ao desaparecimento de alguns riachos no período de estiagem (seca).

O uso do asfalto e dos calçamentos na cidade reduz a infiltração da água, deixando também de abastecer os cursos subterrâneos. Muitas cidades precisam dessa água, retirada com a perfuração de poços para atender as suas necessidades.

A preservação dos rios é muito importante, pois preserva grande parte da vida. Muitas cidades são formadas próximas a rios. As águas dos rios servem para abastecimento, alimento, uso doméstico, irrigação, produção industrial, fonte de energia, e meio de transporte. Os rios podem ser preservados por meio de manutenção das arvores em suas margens, preservação das nascentes e não jogando nem lixo nem esgoto dentro do rio.

Fonte: adaptado de: https://www.todamateria.com.br/a-importancia-da-agua/. Acesso em 21/03/2022.

Texto 8 - Tecnologias que ajudam a combater o desperdício de água

De acordo com um levantamento do Instituto Trata Brasil, cerca de 40% da água potável no país é desperdiçada. Essa quantidade seria suficiente para abastecer mais de 63 milhões de brasileiros em um ano. Por outro lado, a tecnologia, o surgimento de iniciativas públicas, e um foco maior na responsabilidade pessoal são peças-chave na economia de água.

A coordenadora do curso de Arquitetura e Urbanismo do UniMetrocamp Wyden, Mônica Zuffo, aponta alguns exemplos de tecnologias de economia de água que podem garantir um impacto positivo no Brasil.

- Banheiros com economia de água

A crescente popularidade de fabricantes de vasos sanitários sustentáveis cujas peças estão sendo projetadas para utilizar o mínimo de água possível. Um vaso sanitário com acionamento duplo usa um sistema de descarga ciclone de alta eficiência que requer apenas 1,28 galão de água por descarga. Para se ter ideia, os banheiros mais antigos usam de três

a sete galões de água por descarga. Esses vasos mais modernos já estão no mercado e são fáceis de instalar. "Podemos esperar muitos outros acessórios nessa linha em breve".

- Torneiras economizadoras de água

Você sabia que substituir uma torneira velha e ineficiente por um modelo com sensor de desligamento pode economizar 700 galões de água por ano. Esse montante equivale à quantidade de água necessária para tomar 40 banhos. E se você não pode comprar uma torneira nova agora, é possível modernizar as que já existem na sua casa, com um aerador para diminuir o fluxo de água. Os principais fabricantes de torneiras já oferecem essas opções mais econômicas.

- Chuveiros de baixo fluxo

Não dá para falar de economia de água e não pensar imediatamente no chuveiro. Felizmente, grandes avanços estão sendo feitos para melhorar a sustentabilidade dessas peças. De acordo com a Environmental Protection Agency (EPA), substituir os chuveiros por modelos mais modernos pode reduzir os custos de água e eletricidade em US$70 e economizar 2.700 galões de água por ano, o que equivale à quantidade de água necessária para lavar 88 máquinas cheias de roupa.

- Conjuntos de aspersores economizadores de água

O paisagismo é importante para todos os tipos de negócios. Um jardim atraente faz maravilhas pelo seu apelo geral, mas requer muita água para garantir que as flores desabrochem e a grama permaneça verde. Quando a pressão do sistema de irrigação é maior do que o recomendado para o bico do aspersor, podem acontecer problemas como fluxo excessivo, nebulização e cobertura irregular. Corpos de aspersores mais modernos ajudarão a gerenciar a quantidade correta de água, que será pulverizada para uma cobertura mais uniforme.

- Sensores de Água/Umidade

Quando se trata de consumo de água, cada gota conta. Os vazamentos são um dos principais culpados do desperdício de água. Com isso em mente, alguns sistemas domésticos e prediais inteligentes incluem sensores de detecção de água e umidade. Alguns desligam imediatamente o sistema de água para evitar mais danos e desperdícios. Outros conectam aparelhos à linha principal de abastecimento e rastreiam, constantemente, o fluxo de água para evitar qualquer sinal de vazamento.

Fonte: Adaptado de: https://oregional.net/5-tecnologias-que-ajudam-a-combater-o-desperdicio-de-agua-132841#. Acesso em 11/08/2022.

MOMENTO 3 – CONSOLIDAÇÃO DO CONHECIMENTO

Tempo: 100 minutos (ou duas aulas)

Recursos didáticos:

- Quadro e Giz/canetão

Objetivos:

- Fazer um levantamento dos locais na escola onde se pode identificar a presença de água;
- Identificar quais destes locais apresentam focos de desperdício de água ou podem ser um foco de desperdício em potencial;

- Discutir essas questões em sala e levantar propostas para minimizar este desperdício.
- Promover habilidades de pesquisas e elaboração de apresentação coletiva.
- Estabelecer uma relação entre o conteúdo aprendido em sala relacionado ao seu cotidiano.
- Refletir sobre o desperdício de água e como proceder para minimizar esse desperdício.

Desenvolvimento: Nesta aula, os alunos serão organizados em pequenos grupos e deverão percorrer a escola, portando caderno e lápis e registrar, por meio de uma tabela, os locais onde existe a presença de fontes de água (ex. bebedouros, pias de banheiro, vaso sanitário, cozinha, mangueiras, ar condicionado, etc.), qual é o local e qual uso é feito desta água. Para este momento, deve-se reservar em torno de 30 minutos. Em seguida, em sala, os alunos irão organizar estes dados dentro de cada grupo e socializar suas observações com os demais colegas (sugere-se 20 minutos, mas o tempo deve ficar a critério do professor). Ao término da discussão, os alunos deverão escolher um ou mais ambientes que foram elencados como focos de desperdício e/ou foco de desperdício de água em potencial e elaborar sugestões que possam vir a minimizar este desperdício (sugere-se 50 minutos).

A título de enriquecimento da formação, estas sugestões podem ser compiladas pelo professor e este pode promover o agendamento de um momento para os alunos apresentarem essas sugestões à gestão escolar.

MOMENTO 4 – AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Tempo: 50 minutos (ou uma aula)

Recursos didáticos:

- Questionário impresso

Objetivo:

- Realizar uma avaliação dos conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento do tema.

Desenvolvimento: Para a avaliação da SD, sugere-se o questionário que segue. Este é composto por questões presentes no questionário diagnóstico, as quais podem ter suas respostas comparadas para analisar a evolução do conhecimento e novas questões envolvendo as discussões e percepções dos alunos após as atividades.

Avaliação da aprendizagem sugerida

1. Em sua opinião, qual é a importância da água?
2. No meio ambiente, onde podemos encontrar água?
3. Em nossa casa, onde podemos encontrar água?
4. Você sabe de onde vem a água que chega na torneira da sua casa?
5. Cite alguns exemplos de uso da água que você consegue lembrar.
6. Em sua opinião, o que é desperdício de água?

7. Você já visitou algum rio de sua cidade? Se você já visitou algum rio, como você se sentiu estando lá?
8. Quais ações que você consegue pensar para diminuir o desperdício de água?
9. Você acha importante economizar água? Se sim, por que é importante?
10. Quais ações tanto das pessoas, das indústrias e do poder público que você acha que podem minimizar o desperdício de água?

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, abordou-se a questão da água por meio de problematizações seguidas por estratégias para auxiliar o professor de maneira ampla e mais profunda a explorar os problemas ambientais, trabalhando conceitos relacionados à preservação dos recursos hídricos, importância da água e seu uso de forma sustentável, por meio de atitudes individuais e coletivas.

Dada a importância do tema na atualidade, faz-se necessário formar indivíduos com um conhecimento mais profundo no que diz respeito ao seu papel na sociedade e no meio ambiente. Diante disso, a SD aqui apresentada pode contribuir com o desenvolvimento científico, social e ambiental dos indivíduos, justamente por tornar possível promover discussões em sala de aula sobre as questões que envolvem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

A proposta aqui apresentada busca contribuir com os professores da educação básica para que tenham um novo olhar ao tratar da problemática da água, valorizando cada vez mais o ensino de ciências por investigação e permitindo trazer para a sala de aula atividades diversificadas e interdisciplinares, relacionando a tecnologia com a ciência na abordagem de temas sociais, que podem estar presentes no cotidiano do aluno. Aqui foram propostas estratégias para o professor acompanhar a evolução de seu aluno, buscando estimular a participação nas tomadas de decisões, de modo a favorecer a aprendizagem significativa, para que possam ser capazes de defender seu ponto de vista em relação aos problemas socioambientais, até mesmo propor hipóteses em busca de solucioná-los de forma sustentável.

Esta SD tem o propósito de servir como um norteador das atividades do professor e uma alternativa para abordar o tema água de forma mais ampla. Deve ser adaptada à realidade de cada escola, público e localidade.

REFERÊNCIAS

[1] ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Etnografia da Prática Escolar.** Série Prática Pedagógica. Papirus Editora, 2013. Disponível em: https://docplayer.com.br/21088233-Etnografia-da-pratica-escolar-marli-eliza-d-a-de-andre.html. Acesso em:18/11/2021.

[2] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28/03/2023.

[3] VIEIRA, A. DE. R. **Água para todos: Livro das Águas.** 2006. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/educacao_ambiental/Livro_das_Aguas_WWF_Brasil.pdf. Acesso em: 28/03/2023.

[4] VIEIRA, M. M. F. **A comparative study on quality management in the brazilian and the Scottish prison service.** 1996. Tese [Doutorado PhD on Business Studies] – Scotland, University of Edinburg, Edimburgo, 1996.

[5] ZABALA, A. **A Pratica Educativa Como ensinar.** Porto Alegre: ARTMED, 1988.

Capítulo 3

Um estudo da prevalência das doenças crônicas não transmissíveis entre professores da Escola Estadual Domingos Aparecido dos Santos

Giliane Lima Leite[1]
Tatiane Moreira Siqueri Santos [2]
Diego Dias Carneiro[3]
Márcio do Nascimento Gomes[4]

[1] Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis,
[2] Mestre, Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso – IFMT *campus* Rondonópolis, r
[3] Mestre, Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso – IFMT *campus* Rondonópolis,
[4] Mestre, Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso - IFMT *campus* Rondonópolis, r

1. INTRODUÇÃO

Doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), citado por Theme Filha *et al.* (2015), são definidas como as doenças cerebrovasculares, cardiovasculares, diabetes *mellitus*, doenças respiratórias obstrutivas, asma e neoplasias, que compartilham diversos fatores de risco. Incluem-se, nesse rol, os transtornos mentais, doenças neurológicas, bucais, ósseas e articulares, oculares e auditivas, osteoporose e as desordens genéticas. Essas doenças apresentam longos períodos de latência e curso prolongado, ocasionando grande desafio para a saúde pública.

As doenças crônicas não transmissíveis, para Malta *et al.* (2014), constituem o maior problema global de saúde e têm gerado elevado número de mortes prematuras, perda de qualidade de vida, com alto grau de limitação e incapacidade, além de serem responsáveis por impactos econômicos para famílias, comunidades e para a sociedade geral. Os mesmos autores apontam que, no Brasil, as DCNT, com destaque às doenças cardiovasculares, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes, constituem o problema de saúde de maior magnitude, pois são responsáveis por 72% das mortes. Malta *et al*. (2014) destacam ainda que, em função da gravidade das DCNT e seus impactos nos sistemas de saúde e na sociedade, em 2011, a Organização das Nações Unidas (ONU) convocou uma reunião, a fim de debater compromissos de enfrentamento dessas doenças.

O Brasil, nesse sentido, lançou o plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT, no período 2011-2022 (BRASIL, 2011) com o objetivo de reduzir em 2% ao ano o número de mortes e de outros impactos delas decorrentes, não sendo atingida todas as 12 metas estabelecidas pelo plano de 2011 a 2022. O Ministério da Saúde elaborou um novo plano que reafirma e amplia as propostas para o enfrentamento das DCNT para a promoção da saúde no Brasil para o período de 2021 – 2030 (BRASIL, 2021).

No âmbito escolar, a prevalência das doenças crônicas é responsável por um grande número de afastamento de docentes. Para os administradores escolares públicos, o absenteísmo docente é um fenômeno bem conhecido e prejudica todo o funcionamento da instituição, além de causar sérios prejuízos à Educação Básica (MALTA *et al.*, 2019). Devido a esse grande impacto das doenças crônicas no ambiente escolar, o governo teve a iniciativa de criar programas voltados para incentivo e melhoria da saúde e desenvolvimento de hábitos saudáveis, sendo um deles o Programa Saúde na Escola (PSE) que visa à integração e articulação permanente da educação e da saúde, proporcionando melhoria da qualidade de vida dos educadores.

Levando-se em consideração a gravidade das DCNT e seus impactos nos sistemas de saúde e na sociedade, esse estudo tem relevância, primeiro, porque permitirá a discussão da importância da alimentação saudável, da prática de atividades físicas, do envelhecimento ativo e da prevenção do uso do álcool e tabaco como medidas preventivas de muitas comorbidades; segundo, porque colocará em evidência que as DCNT, além do elevado número de mortes prematuras, ocasionam a perda de qualidade de vida e incapacidade profissional dos que delas são acometidos, e; por último, porque a redução dos problemas decorrentes das DCNT só será possível se houver conhecimento que provoque nos indivíduos o desejo de mudança de hábitos e de comportamentos que melhorem sua qualidade de vida pessoal e profissional.

Mediante buscas nos repositórios científicos *on-line* nos anos de 2015 a 2022, foram encontrados poucos trabalhos relevantes que pudessem contribuir na construção deste trabalho, deixando em evidência a carência de estudos sobre doenças crônicas

prevalentes entre docentes das escolas públicas, colocando, assim, a necessidade de estudos que abordem esta temática.

Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a prevalência das Doenças Crônicas Não Transmissíveis entre professores da Escola Estadual Domingos Aparecido dos Santos, suas possíveis consequências na assiduidade docente e ainda discutir a possibilidade da utilização do espaço pedagógico como meio para prevenção destas entre os professores.

2. DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo transversal, de cunho descritivo com uma abordagem quantitativa, envolvendo professores do ensino fundamental II da Escola Estadual Domingos Aparecido dos Santos no Município de Rondonópolis-MT. A escola possui uma média de 80 professores, que trabalham divididos em três turnos, matutino, vespertino e noturno. A participação dos docentes da escola na pesquisa foi mediante a autorização e consentimento da direção.

O questionário aplicado com os docentes inicialmente abordou questões relacionadas aos fatores de riscos modificáveis, sobre as DCNT prevalentes e na sequência foram questionados sobre a necessidade de afastamento da sala de aula em consequência de alguma DC. Por meio destes dados, foi possível constatar que o número de afastamento por consequência das DCNT está em crescimento, evidenciando a necessidade de utilização do espaço pedagógico, sendo ele o espaço em que o docente mais passa seu tempo, como meio de desenvolvimento de ações para sanar o crescimento dos casos de afastamento.

Efetuou-se a coleta de dados inicialmente por *e-mail* com o envio do *link* do questionário (Anexo 1) disponível na ferramenta do *google* formulários sendo o mesmo utilizado para realizar as análises estatísticas dos dados coletados, porém, devido ao limitado número de respostas, decidiu-se coletar os dados *in loco*, seguindo os protocolos de Biossegurança preconizados pela escola. Antes de responder ao questionário, os participantes declararam consentimento livre e esclarecido (Anexo 2). A coleta de dados ocorreu no mês de outubro com duração de uma semana e a visita ocorreu no período vespertino no horário de maior disponibilidade dos professores.

O questionário aplicado de Lira *et al.* (2018), foi adaptado devido à incoerência de objetivos, sendo levada em consideração a importância de um questionário mais claro e objetivo, que foi divido em variáveis: demográficas (sexo, idade, estado civil e carga horária de trabalho), estado nutricional (definido através do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), obtido pela divisão do peso (em quilogramas) pelo quadrado da altura (em metros), nível de atividade física, hábito de fumar, uso de bebidas alcoólicas e hábitos alimentares. Foram também questionados quanto à presença de condições crônicas, diagnosticadas por um médico (hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, dislipidemia e doenças cardiovasculares, entre outras) e ausência no trabalho em decorrência das DC. Para o cálculo do estado nutricional, utilizou-se peso e altura autorreferidos e a classificação do estado nutricional segue os parâmetros da OMS, conforme Quadro 1.

Os hábitos alimentares foram avaliados em relação ao consumo diário de frutas, verduras ou legumes, considerados como fatores de proteção para DCNT e o consumo de frituras ou carnes gordurosas, bebidas adoçadas, doces/guloseimas e salgadinhos, considerados comportamentos de risco. As questões foram adaptadas do questionário de

Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL BRASIL, 2021).

Quadro 1 - Classificação do estado nutricional.

Valores IMC	Estado Nutricional
Menores que 18,5	Abaixo do peso
Entre 18,5 e 24,9	Peso normal
Entre 25,0 e 29,9	Pré obesidade
Entre 30,0 e 34,9	Obesidade grau I
Entre 35,0 e 39,9	Obesidade grau II
Acima de 40	Obesidade grau III

Fonte: OMS (2022).

Como pode ser observado na Quadro 2, participaram deste estudo um total de 18 professores. A participação dos indivíduos da amostra foi por conveniência, sendo a maior parte constituída pelo sexo feminino cerca de 83,3% e 16,7% pelo sexo masculino. Os participantes têm entre 25 e 63 anos com média de idade de 42 anos e a maioria 55,6% são casados, 16,7% estão solteiros. 5,6% são divorciados e 22,2% estão em uma relação de união estável.

Quadro 2 – Dados demográficos e jornada de trabalho dos docentes do Ensino Fundamental II da escola estudada

Variáveis	Números de Indivíduos Demográficas	%
Sexo		
Feminino	15	83,3
Masculino	3	16,7
Idade (anos)		
20 a 30	1	5,6
31 a 40	8	44,4
41 a 50	4	22,2
51 a 60	4	22,2
Mais de 61	1	5,6
Situação conjugal		
Solteiro	3	16,7
Casado	10	55,6
Divorciado	1	5,6
União estável	4	22,2
Namorando	-	-
Jornada de trabalho (horas)		
Carga horária		
10	1	5,6
11 a 20	1	5,6
21 a 30	9	50
31 a 40	3	16,7
Mais de 40	4	22,2

Fonte: Próprios autores.

Em relação à jornada de trabalho, 50% cumprem uma carga horária de 21 a 30 horas, 16,7% trabalham de 31 a 40 horas, 5,6% têm uma carga horária de 10 horas, 5,6% relatam uma carga de 11 a 20 horas e outros 22,2% cumprem uma carga horária de mais de 40 horas, conforme Quadro 2.

A Quadro 3 apresenta os dados sobre o estado nutricional e os comportamentos/hábitos modificáveis que influenciam o desenvolvimento de DCNT.

Quadro 3 – Dados sobre estado nutricional e fatores de risco modificáveis (comportamentos/hábitos) dos docentes do Ensino Fundamental II da escola estudada.

Variáveis	Número de indivíduos Índice Antropométrico	%
Estado nutricional - IMC		
Peso normal	5	27,8
Pré-obesidade	9	50
Obesidade grau I	2	11,1
Obesidade grau II	2	11,1
Comportamento/hábitos		
Consumo de álcool		
Sim	6	33,3
Não	12	66,7
Tabagismo		
Sim	1	5,6
Não	15	83,3
Já fez	2	11,1
Atividade física		
Sim	7	38,9
Não	11	61,1

Fonte: Próprios autores.

Em relação ao estado nutricional dos docentes, utilizou-se dados como idade, peso, altura e sexo para realizar o cálculo de IMC, conforme estabelece a OMS (2022). Após o cálculo, foi possível analisar que 27,8% dos entrevistados apresentaram estar dentro da faixa de peso considerada normal, 50% estão com pré-obesidade, 11,1% com obesidade grau I e 11,1% obesidade grau II. Foi possível analisar que a obesidade decorreu de vários fatores como, por exemplo, a inatividade física, consumo excessivo de calorias e de alimentos ultraprocessados, sono insuficiente entre outros diversos fatores. A prevalência do excesso de peso observada neste estudo deve ser analisada com atenção principalmente devido ao grande impacto que causa à saúde dos indivíduos. O excesso de peso, por exemplo, está relacionado a desordens cardiovasculares e metabólicas, entre outras doenças, bem como a mortalidade (LIRA, 2018).

Analisando o consumo de álcool pelos docentes, 33,3% consomem, 66,7% não consomem. Dos que responderam que fazem o consumo, 16,7% consomem 2 vezes na semana, 33,3% 1 vez na semana, 33,3% consomem a cada 15 dias e 16,7% consomem raramente. É importante lembrar que a ingestão em excesso de bebidas alcoólicas é considerada o quinto fator de risco mais importante para a ocorrência de mortes prematuras e incapacidades no mundo, dentre elas as doenças cardiovasculares, hepáticas, nutricionais e certos tipos de cânceres, além de causar dependência química e facilitar a ocorrência de violências e acidentes (MOURA e MALTA, 2011).

Em relação aos fatores modificáveis como o tabagismo, a porcentagem de docentes que não fazem o uso de cigarro ou derivados é bem satisfatória, cerca de 83,3%, enquanto 5,6% fazem uso e 11,1% já fizeram o uso. O tabagismo é a principal causa de morte, doença e empobrecimento. A epidemia de tabaco é uma das maiores ameaças à saúde pública que o mundo já enfrentou, sendo responsável pela morte de mais de 8 milhões de pessoas por ano (OPAS, 2022). Mais de 7 milhões das mortes são resultado do uso direto do tabaco, enquanto mais de 1,2 milhão de mortes são resultado de não-fumantes expostos ao fumo passivo. Quase 80% dos mais de 1,1 bilhão de fumantes em todo o mundo vivem em países de baixa e média renda, onde a carga das doenças relacionadas ao tabaco e morte é mais pesada (OPAS, 2022).

Os níveis de prática de atividade física são extremamente insatisfatórios, apenas 38,9% realizam algum tipo de atividade, enquanto 61,1% não praticam nenhum tipo de atividade. Lira *et al.* (2018) citam que a prevalência de atividade física insuficiente em professores brasileiros varia entre 34% e 75%, os autores informam que alguns estudos encontraram valores próximos à observada para a população adulta brasileira, de 48,7%. A inatividade física é frequentemente associada às DCNT e a própria OMS justifica que ela se apresenta como um dos fatores de risco para o aumento das ocorrências de DCNT (NASCIMENTO, et al. 2020). Ainda de acordo com essas diretrizes da OMS (2022), a atividade física, em adultos, proporciona benefícios diversos como a redução da mortalidade por causas diversas (hipertensão, alguns casos de cânceres, diabetes tipo 2), além de melhorar a saúde mental, cognitiva, o sono reduzindo sintomas de ansiedade (LEITE e NUNES, 2022). O sedentarismo e a obesidade representam grandes riscos para o desenvolvimento da diabetes e a atividade física, ao contrário, pode postergar ou até impedir o aparecimento da doença, ou ainda, se ela se instalar, a atividade física pode mantê-la sob controle (OMS, 2022). A Quadro 4 apresenta os resultados de hábitos alimentares saudáveis e não saudáveis bem como a prevalência de DCNT e a necessidade de afastamento escolar devido estas doenças.

Quadro 4 – Descrição do consumo alimentar, prevalência de DCNT e afastamento em decorrência de DCNT dos docentes do Ensino Fundamental II da escola estudada.

Variáveis			
Fatores de risco em relação à alimentação	**Resposta**	**Números de Indivíduos**	**%**
Consumo de macarrão instantâneo/ salgadinhos de pacote	Sim	12	66,7
	Não	6	33,3
Consumo de doces/ Biscoitos recheados/ Guloseimas	Sim	16	88,9
	Não	2	11,1
Consumo de Bebidas Adoçadas	Sim	14	77,8
	Não	4	22,2
Consumo de frituras	Sim	14	77,8
	Não	4	22,2
Fatores de proteção em relação a alimentação	**Resposta**	**Números de Indivíduos**	**%**
Consumo de frutas	Sim	18	100
	Não	0	0
Consumo de verduras e legumes	Sim	18	100
	Não	0	0

Fonte: Próprios autores.

Quadro 4 – Descrição do consumo alimentar, prevalência de DCNT e afastamento em decorrência de DCNT dos docentes do Ensino Fundamental II da escola estudada. (continuação)

Variáveis			
Prevalência DCNT	**Resposta**	**Números de Indivíduos**	**%**
Colesterol	Sim	2	22,2
	Não	0	0
Hipertensão	Sim	3	33,3
	Não	0	0
Pré-diabetes	Sim	1	11,1
	Não	0	0
Espondilite anquilosante	Sim	1	11,1
	Não	0	0
Pressão alta/Diabetes/Glaucoma	Sim	1	11,1
	Não	0	0
Afastamento no trabalho (em decorrência de DCNT)	Sim (precisou se afastar)	3	16,7
	Não (não precisou se afastar)	15	83,3

Fonte: Próprios autores.

Observando a alimentação dos docentes, o consumo de verduras e legumes é predominante 100% da amostra faz seu consumo, 66,7% afirmaram fazer o consumo diariamente, 22,2% consomem 3 vezes na semana, 5,6% consomem ao menos 2 vezes na semana e 5,6% consomem raramente algum tipo de verduras e legumes. Em relação ao consumo de alimentos variados, como macarrão instantâneo/salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados, 66,7% dos docentes consomem este tipo de alimento. Analisando a frequência de consumo, 50% dizem consumir estes produtos raramente, 33,3% 1 vez na semana, 8,3% a cada 15 dias, e 8,3% consomem 2 vezes na semana. Sabe-se que este tipo de alimento é desbalanceado nutricionalmente, rico em gorduras, açúcares, sódio, corantes, aromatizantes, aditivos, realçadores de sabor e outras substâncias, além de serem pobres em fibras, vitaminas e minerais, favorecendo doenças (BRASIL, 2014). Ademais, o consumo de salgadinhos e guloseimas em geral levam a problemas a curto, médio e longo prazo, como anemias, desnutrição, obesidade, diabetes tipo 2, hipertensão, osteoporose e doenças cardiovasculares, por serem ricos em sódio, açúcares e gorduras (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2012).

Quando questionados sobre o consumo de doces/ Biscoitos recheados/ Guloseimas (bombom, chocolate, pão de mel, sonho, *Donuts*) entre outros, 88,9% disseram fazer consumo destes, enquanto 11,1% admitem não consumir. Em relação à frequência de consumo, 12,5% consomem diariamente, 12,5% 3 vezes na semana, 12,5% 2 vezes na semana, 25% 1 vez na semana, 6,3% a cada 15 dias e 31,3% consomem raramente. Em relação ao consumo destes alimentos, foi observado que os docentes optam por alimentos de preparo rápido e de fácil acesso devido à falta de tempo e pela facilidade de consumo. Assim sendo, mesmo 100% da amostra apontando realizar o consumo de verduras frutas e legumes, a sua frequência de consumo ainda é bem insatisfatória.

As dietas que consistem em um elevado consumo de açúcar de adição podem contribuir substancialmente para o desenvolvimento e prevalência da obesidade, bem como das doenças associadas, mais especificamente o diabetes *mellitus* tipo 2 e as doenças cardiovasculares por diferentes mecanismos (RICCO, 2016). Yang *et al*. (2014) evidenciaram que pacientes que consumiram de 10,0% a 24,9% de açúcar de adição apresentaram um risco 30% maior de mortalidade por doenças cardiovasculares comparados àqueles que consumiram menos de 10,0%.

Em relação à presença das DCNT sob análise neste artigo, 50% referiram ter alguma DCNT, sendo as mais apontadas, o colesterol (22,2%) que é uma condição de risco para doenças cardiovasculares e a hipertensão (33,3%). Além destas, ainda foram apontadas a pré-diabetes (11,1%), espondilite anquilosante (11,1%) e o glaucoma (11,1%), sendo estas também consideradas doenças crônicas.

Quando questionados sobre afastamentos por DCNT, 16,7% apontaram ter se afastado devido às consequências das doenças, outros 83,3% não precisaram se afastar das atividades escolares, considerando as DCNT abordadas neste estudo (hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares) que são influenciadas pelos fatores modificáveis. Foram apontados um elevado número de afastamento de professores devido a doenças crônicas mentais ou comportamentais no estudo realizado por Peixoto *et. al*. (2020) que traz a relação sobre as maiores causas de afastamentos dos professores da sala de aula. Os autores destacam o grande número de dias de afastamento em decorrência dos transtornos mentais e comportamentais que são um dos grandes fatores relacionados ao afastamento de docentes da sala de aula. Não é um fator apresentado diretamente nas pesquisas em campo, mas é um fator que merece a atenção, pois estamos com um elevado crescimento no número de afastamentos em decorrência dos transtornos mentais. Se calculados em dias de ausência dos professores no trabalho, chega a quase 525, ou seja, considerando que o ano letivo possui 200 dias letivos, esses afastamentos equivalem à ausência de aproximadamente 2,5 professores o ano inteiro na escola (PEIXOTO *et. al.,* 2020).

O desenvolvimento de projetos no ambiente escolar ressalta a necessidade de ações importantes para preservar a saúde de professores, diretores, alunos e demais profissionais. Nesse quesito, os gestores e educadores podem desenvolver as mais variadas ações e programas educativos que visem promover a saúde na escola. Uma forma de promoção da saúde na escola estudada seria a implantação de projetos no ambiente escolar de acordo com o plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil. A escola em questão, por exemplo, pode realizar parceria com o ESF (Estratégia Saúde da Família) que se localiza próximo à escola e colocar em prática atividades como, avaliação nutricional e antropométrica, identificação de professores com hipertensão arterial e outras DCNT, acompanhamento deles com planos de alimentação saudável, além da promoção de atividades físicas e corporais (BRASIL, 2011).

No quesito alimentação saudável, o plano lista a importância de realizar nas escolas a promoção de ações de alimentação saudável. Assim sendo, o corpo docente poderia incentivar a promoção de feiras com a distribuição de verduras e legumes entre os docentes; o compartilhamento de receitas com base nutricional, utilizando a parceria com o ESF; trazer para a escola periodicamente nutricionistas para orientações e palestras; além de, nas confraternizações da escola, incluir nos cardápios mais opções com frutas e receitas saudáveis.

Em relação ao tabagismo e ao alcoolismo, a escola poderá realizar a programação de palestras e estudos voltados para esta temática, além das ações educativas voltadas à prevenção e à redução do uso de álcool e do tabaco entre os docentes. Além destes projetos, outro fator importante é a atividade física. Para isso, pode-se desenvolver ações como a criação de grupos para caminhadas coletivas em diferentes horários e dias da semana, atividades como a *zumba* que podem ser dirigidas pelos professores de educação física na quadra da própria escola, além de gincanas que visem à prática de atividades físicas. Estas pequenas ações promovem o bem-estar, a melhoria da saúde dos docentes além de colaborar na prevenção de diversas doenças crônicas.

Percebe-se, através dos resultados, que há prevalência de baixos níveis de atividade física, considerado um dos fatores de risco para DCNT, porém o consumo de alimentos inadequados, consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo não foram fatores prevalecentes entre os docentes da escola em questão. Dessa forma, recomenda-se o desenvolvimento de políticas públicas com o propósito de aumentar o estímulo à prática de atividades físicas e intensificar a diminuição dos comportamentos de risco para o surgimento de DCNT, que estejam alinhados com o PSE e com o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos Não Transmissíveis no Brasil (Dant). Quando se fala em doenças crônicas, trazemos um tema que envolve diversos setores dentro e fora da sala de aula, a prevenção e o estudo sobre elas ajudam a diminuir inúmeros casos de pessoas com problemas de saúde.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração a gravidade das DCNT e seus impactos nos sistemas de saúde e na sociedade, esse estudo permitiu a discussão da importância da alimentação saudável, da prática de atividades físicas, do envelhecimento ativo e da prevenção do uso do álcool e tabaco como medidas preventivas de muitas comorbidades, colocando em evidência que as DCNT, além de ocasionar elevado número de mortes prematuras, levam à perda de qualidade de vida e incapacidade profissional dos que delas são acometidos, sendo evidenciado pela pesquisa realizada. Nesse contexto, além de realizar a análise da prevalência das Doenças Crônicas Não Transmissíveis entre professores da Escola Estadual Domingos Aparecido dos Santos, constatando que estão presentes em mais de 50% da amostra analisada, ainda foi possível evidenciar que as DC causam consequências na assiduidade docente como o afastamento precoce descrito por 01 professor que relatou estar afastado da sala de aula por consequência de 01 DC (espondilite anquilosante), perda da qualidade de vida e incapacidade. Foi proposta ainda a possibilidade da utilização do espaço pedagógico como meio para prevenção destas entre os professores, pois desenvolvimento de projetos no ambiente escolar ressalta a necessidade de ações importantes para preservar a saúde de professores, diretores, alunos e demais profissionais. Assim a redução dos problemas decorrentes das DCNT só será possível se houver conhecimento que provoque nos indivíduos o desejo de mudança de hábitos e de comportamentos que melhorem sua qualidade de vida pessoal e profissional.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não**

transmissíveis (Dant) no Brasil 2011-2022 / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

[2] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

[3] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica**. 2.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

[4] LEITE, A. N.; NUNES, S. A. da S. **Os impactos da docência na saúde física e mental dos profissionais da educação básica no cenário pós-pandêmico**. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, nº 17, 10 de maio de 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/17/os-impactos-da-docencia-na-saude-fisica-e-mental-dos-profissionais-da-educacao-basica-no-cenario-pos-pandemico> Acesso em: 18 de dezembro de 2022.

[5] LIRA, B. A, SOUZA, P. GOMES, D. J. O, MANIÇOBA, A. C. M, MONTEIRO, L.Z. **Inatividade física e fatores de risco para doenças crônicas em professores universitários** Conscientia e Saúde, vol. 17, núm. 4, pp. 454-462, 2018 Universidade Nove de Julho.

[6] MALTA, D. C. et al. **Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011.** Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 23 (4):599-608, out-dez 2014. Disponível em:< https://www.scielosp.org/pdf/ress/2014.v23n4/599-608/pt>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

[7] MOURA, E. C.; MALTA, D. C. Consumo de bebidas alcoólicas na população adulta Brasileira: características sociodemográficas e tendência. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, p. 61-70, 2011.

[8] NASCIMENTO, W, G. et al. Atividade física nas prioridades da OMS: ensaio teórico a partir da determinação social de saúde. **Pensar a Prática**, v. 23, 2020.

[9] ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário. 2020**. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-por.pdf?sequence=102&isAllowed=y>. Acesso em: 18 de dezembro de 2022.

[10] OPAS, **Tabaco**. Disponível em:<https://www.paho.org/pt/topicos/tabaco>. Acesso em: 19 de dezembro de 2022.

[11] PEIXOTO, R.; MATOS, J. D.; SILVA, E. P. Causas e consequências dos afastamentos dos professores no município de Aparecida do Taboado – MS. RPD, Uberaba-MG, v.20, n.44, p.01-16, mai./ago. 2020

[12] RICCO, K. S. de. Influência do consumo de açúcar na prevalência da obesidade e doenças relacionadas. 2016. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Farmácia-Bioquímica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/145445>.

[13] SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola/Sociedade Brasileira de Pediatria.** Departamento de Nutrologia. 3. ed. Rio de Janeiro: SBP, 2012. 148 p.

[14] THEME FILHA, M.M. et al. **Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e associação com autoavaliação de saúde: Pesquisa Nacional de Saúde.** SciELO - Scientific Electronic Library Online São Paulo/SP, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/z5BVRYb7cG67yLg9BYCMmgQ/?format= pdf & lang=pt>. Acesso em 29 de setembro de 2021.

[15] VIGITEL BRASIL 2021: **vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2021** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

[16] YANG, Q.; ZHANG, Z.; GREGG, E.W.; FLANDERS, W.; MERRITT, R.; HU, F.B. **Added Sugar Intake and Cardiovascular Diseases Mortality Among US Adults**. JAMA Intern Med.;174(4):516-524, 2014.

Capítulo 4

A percepção de alunos do 8º ano do ensino fundamental sobre os malefícios do uso do narguilé

Audiene Correia dos Santos[1]
Wilson José Soares[2]*

[1] Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis.
[2]**Em memória.*Doutor em Geografia, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis

1. INTRODUÇÃO

A adolescência é uma fase do desenvolvimento do indivíduo na qual ocorrem importantes alterações em seu sistema nervoso. É um momento em que o indivíduo começa a firmar sua identidade, busca o afastamento daqueles que foram seus principais modelos de criação e começa a trilhar sua vida de forma "independente". Nessa fase de mudanças neurológicas, o cérebro intensifica as descargas de hormônios relacionados à satisfação, o que leva os jovens a comportamentos mais intensos, na busca por sensações de prazer. Nesse processo de busca da independência e formação da identidade, ainda se manifesta a necessidade de se ver aceito em algum grupo social o que pode contribuir com o desenvolvimento de comportamentos de grupo não comuns àqueles do núcleo familiar.

Dentro desse contexto, os jovens se tornam vulneráveis ao consumo de drogas lícitas ou ilícitas, como o uso do tabaco, por exemplo. No Brasil, o uso do tabaco ocorre precocemente na população, sendo em algumas cidades, aproximadamente, 40% dos jovens experimentam o cigarro com até 11 anos de idade. Destarte, depreende-se do dado apresentado e da teoria trazida no parágrafo anterior, que o acesso às drogas é extremamente facilitado no território brasileiro (REVELES; SEGRI; BOTELHO, 2013).

Essa assertiva foi comprovada por meio de um estudo realizado pelo INPAD - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Políticas Públicas do Álcool e Outras Drogas, realizado em todas as regiões do Brasil, com 4,607 participantes, de 14 anos ou mais. O estudo aponta que a idade média para início do uso regular do tabaco no Brasil ficou em 16,8 anos para homens e 17,7 anos para mulheres (IMPAD, 2012). O tabaco é apresentado aos jovens de diversas formas, como, por exemplo, o narguilé, que também é conhecido como cachimbo d'água.

O narguilé é utilizado milenarmente como parte da cultura de países asiáticos e estima-se que cerca de 100 milhões de pessoas usem narguilé diariamente no mundo (VIEGAS, 2008). Tal dado evidencia a forte presença dessa prática na contemporaneidade. Contudo, o uso dele não fica restrito apenas a países que utilizem o narguilé como elemento religioso ou medicinal.

No Brasil, a utilização do narguilé também tem preocupado as organizações de saúde. De acordo com Viegas (2008), a fumaça do narguilé contém todos os agentes tóxicos da fumaça do cigarro, porém, em maior quantidade, inclusive a nicotina que provoca o vício, ou seja, a teoria de que o seu uso é inofensivo não se sustenta e isso apenas expõe a preocupação das autoridades.

Cabe ressaltar que são consideradas drogas quaisquer substâncias capazes de provocar modificações em um organismo. De acordo com (CALANCA, 1991) as drogas psicoativas são aquelas que agem sobre o sistema nervoso central, causando alterações na maneira de pensar, sentir e agir. Dessa maneira, o narguilé é um exemplo de substância psicoativa e, por isso, problematizar o seu uso é, indubitavelmente, necessário.

No que diz respeito ao consumo abusivo de drogas pelos adolescentes, (ROSEMBERG, 2004), uma das principais razões que levam os jovens a experimentar e usar regularmente certas substâncias que acabam causando dependência é o fato de que a adolescência é um período muito conturbado da vida, no qual o jovem se vê cercado por informações novas e demonstra curiosidade acerca do mundo que o rodeia. Assim, a adolescência constitui um período crucial no ciclo vital para o início do uso de drogas, desde a simples experimentação até o consumo ocasional, indevido ou abusivo, de drogas lícitas ou ilícitas.

Para Marques e Cruz, (2000) a identidade social e psíquica está fundamentada nos processos de interação vividos pelo adolescente, o qual experiência um conflito gerado diante da necessidade de independência dos pais e da aproximação e dependência do grupo de amigos. Assim, pais e amigos têm papéis fundamentais para a formação de um código de valores próprios do adolescente.

> É no âmbito familiar que se constrói o ser humano, sendo ele o principal agente responsável pelo desenvolvimento da criança e do adolescente, pois as características de uma família têm influência direta nas características do adolescente. É necessária uma atitude familiar essencialmente positiva no sentido da alteração de hábitos, e esta deve acontecer primeiramente nos membros adultos, pois eles constituem modelos para os adolescentes (MARQUES; CRUZ, 2000).

Outra instituição que pode contribuir nesta formação, para além da família, é a escola, pois os educadores estão próximos das crianças, dos adolescentes e até mesmo de outros adultos, sendo responsáveis pela formação de opinião e pela formação de novas gerações de seres humanos inseridos no contexto social. Logo, a sala de aula é um instrumento para a formação integral do sujeito, do cidadão consciente do seu papel no mundo em que vive. Sendo, dessa forma, papel da escola entender o fenômeno das drogas entre os jovens.

2. DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi desenvolvido no ano de 2020 e consistiu em uma pesquisa qualitativa, que, segundo defendida por Vergara (2014), remete a uma proposta com o foco na subjetividade, quando se tem com preocupação principal a identificação dos fatores que causam ou que colaboram diretamente para a ocorrência dos fenômenos. O referido tipo é geralmente o grupo ou o tipo de pesquisa que leva ao maior conhecimento da realidade, pois tenta explicar a razão e os porquês de as coisas serem como são.

Os dados foram obtidos a partir da aplicação de um questionário contendo 10 perguntas, com alternativas de múltipla escolha contendo questões relacionadas ao perfil socioeconômico dos alunos e questões sobre o conhecimento e apreciação da erva narguilé. O questionário foi trabalhado com alunos do 8º ano de duas escolas estaduais no município de Rondonópolis no estado de Mato Grosso.

Perfil socioeconômico:

Foram obtidas respostas de 33 alunos com idade entre 11 a 15 anos de idade, sendo 17 do sexo feminino e 16 do sexo masculino. A maioria mora em casa própria. Com relação à composição familiar, dezesseis alunos entrevistados moram com pai e madrasta, quatorze com o pai e a mãe, sete com a mãe e padrasto e seis com os avós. Sobre a locomoção de casa até a escola, vinte e sete informaram que vão a pé, os demais de bicicleta.

Conhecimento sobre narguilé

Noventa por cento dos entrevistados disseram conhecer o narguilé e com relação ao uso, 48% (16 entrevistados) disseram que fazem uso, 48% que não fazem uso e um aluno optou por não responder. Quando perguntados sobre como foi que conheceram o

narguilé, 48% afirmaram que foi através dos amigos. Outro questionamento foi se os jovens acreditam que o narguilé é um meio de estar conectado com os amigos, e, neste caso, 33% responderam positivamente a esta colocação, 55% não souberam responder e 12% negaram a afirmação. Segundo Rosemberg (2004), o uso de narguilé está diretamente associado ao comportamento de manter um meio social, obter novas experiências ou por curiosidade. Segundo Viegas, (2008), o consumo é uma forma inconsciente de estarem próximos, envolvidos dentro do contexto familiar ou com os seus amigos.

Na perspectiva de verificar se os jovens têm conhecimento sobre o que o narguilé realmente é, 72 % dos jovens disseram ter conhecimento de que a erva aromática utilizada é prejudicial à saúde. Quando perguntados sobre saber que narguilé contém tabaco, 51% disseram ter esse conhecimento e 33% desconheciam esta informação. Quanto a saber se o narguilé tinha propriedades viciantes, 54% disseram que sabiam, 21% disseram que desconhecem essa propriedade e 25% não responderam. Ainda nesta perspectiva, 81% afirmam acreditar que o narguilé provoca a mesma dependência que o cigarro e 12% afirmam que não.

Importante observar que, embora a maioria dos entrevistados conhece que o narguilé contém tabaco, propriedades viciantes e que causa a mesma dependência do cigarro, aparentemente essa informação não é vista com tanta preocupação pelos entrevistados. Este fato pode estar relacionado às companhas midiáticas de sensibilização para os males causados pelo cigarro que não acontecem quando se trata de outras formas de consumo do tabaco, como o narguilé, por exemplo.

Os dados aqui apresentados vão ao encontro das definições do Ministério da Saúde (2004) que apontam que “os adolescentes começam a usar esse tipo de produto, por aceitação em grupos sociais, porém, desconhecem os fatores prejudiciais à saúde”. Segundo Rosemberg (2004), a dependência da nicotina é reconhecida como desordem mental desde 1992. Sendo assim, se o tabaco contido no narguilé não contivesse nicotina, o seu consumo não geraria dependência e fumar não passaria de um hábito que poderia ser abandonado facilmente. Ainda, os malefícios do tabaco se restringem apenas aos que consomem os produtos derivados dele, como é o caso do narguilé, mas também àqueles que estão expostos à fumaça produzida pela sua queima, considerado tabagismo passivo. Por definição, o tabagismo passivo é a inalação da fumaça da queima de derivados do tabaco como cigarro, cigarro de palha, cigarro de cravo, charuto, cachimbo, narguilé, entre outros, por não fumantes, e é também denominado exposição involuntária ao fumo (REICHERT et al., 2008).

Os dados aqui apresentados ratificam a definição trazida por Gonçalves-Silva et al. (2005) que apontam ser importante avaliar o quanto os usuários de narguilé conhecem a respeito do tabaco que está presente nele, e qual a importância que dão a esses efeitos, não só em relação à sua própria saúde, como também à saúde dos demais membros da família ou do grupo de pessoas que compartilham a roda de narguilé. Conforme argumentam Balbani e Montovani (2005), uma grande quantidade de substâncias químicas é liberada pela ação específica da nicotina que contém no tabaco. Quando se é usado o narguilé, isso provoca alterações no sistema nervoso central, provocando efeitos no mecanismo de dependência mediado por esta substância psicotrópica.

Ao serem questionados sobre a sensação que sentem ao usar o narguilé, 45% dos entrevistados responderam que sentiam prazer. A sensação de prazer leva o indivíduo a querer repetir a experiência e ter novamente essa sensação, o que, no caso do uso de

substâncias psicoativas, leva à dependência. Segundo Rosemberg (2004), a relação de dependência que o narguilé provoca é causada pelo tabaco que está presente na erva aromatizante. O tabaco possui um mecanismo mais complexo do que se imaginava, pois tanto a dependência, como seu grau de intensidade, varia de acordo com características comportamentais, genéticas, fisiológicas, orgânicas, psicológicas e outras inerentes ao indivíduo. Este autor afirma ainda que o tempo de utilização é um fator que tem maior influência na dependência na utilização do narguilé.

Nesta perspectiva, foi realizado um questionamento sobre o tempo e a frequência de uso do narguilé e 21% dos entrevistados disseram fazer uso aos finais de semana, o que reforça os apontamentos encontrados na literatura, e também nesta pesquisa, de que o narguilé passa a ser um mecanismo que favorece o processo de sociabilização entre os adolescentes. Quando o grupo foi questionado se gostaria de parar com o uso do narguilé, uma das respostas mais recorrentes foi a de não querer, justificando ser algo gostoso, pela oportunidade de estarem com amigos e o cheiro da erva que é bem interessante. Para Viegas (2008), a nicotina presente no narguilé é um componente ativo que provoca dependência com o uso frequente da erva. Treze entrevistados que fazem uso do narguilé afirmaram que desejam parar de fumar, associando que tudo que tem fumaça faz mal à saúde. Outros afirmaram que não querem parar, porque, segundo eles, o narguilé é o responsável por aproximar os amigos, por criar possiblidades de relaxamento, ainda que facultativas. Tal panorama corrobora com o que afirmam Haggstram e Chatkin (2007) que, apesar dos esforços, em nível individual e coletivo para o controle do uso do tabaco ou de seus derivados nas últimas décadas, a utilização continua frequente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar a presente pesquisa, chega-se a indubitável constatação de que há uma real necessidade de conscientização acerca dos perigos do narguilé no contexto social dos jovens. Entender a percepção dos adolescentes fez-se necessário para observar e traçar possíveis métodos de sensibilização por meio das perspectivas apresentadas pelos próprios adolescentes. Foi possível identificar que os adolescentes constituem grupo vulnerável devido, principalmente, à fase característica de transformação pela qual estão passando. Portanto, deve-se trabalhar a prevenção ao uso de drogas em idades precoces através de campanhas educativas e orientativas.

Entende-se que a adolescência precisa ser compreendida além de uma fase cronológica do desenvolvimento humano. Também se faz necessário entender o infante e a escola como protagonistas na construção de um processo de sua vida pessoal e coletiva. A família deve ser apreendida, nesse processo, em sua historicidade e constante transformação, envolvendo finalidades, significados, valores, estilo de vida e cultura. A escola precisa ser, na vida do jovem, um universo de possibilidades de produção de saberes e conhecimentos, constituindo espaço privilegiado para o exercício da construção de sua identidade.

Neste sentido, o ensino de Ciências desempenha um papel importante, pois é um componente curricular que trabalha diretamente com as questões biológicas e os impactos na saúde das pessoas quando se utiliza um entorpecente, e em consonância com isso, a escola e todo o corpo docente desempenham o papel de sensibilização em relação a produtos derivados do tabaco, como o narguilé.

O presente estudo, de maneira hercúlea, demonstrou que a maioria dos estudantes participantes na pesquisa relata seu envolvimento com o uso do narguilé, justificando o uso com argumentos como a melhoria da socialização e lazer, mesmo sabendo que essa prática pode causar danos às suas saúdes. Assim, a família e a escola são fontes primárias responsáveis pelo desenvolvimento e formação das crianças e adolescentes, são essas duas instituições as principais fontes que devem ser privilegiadas em uma proposta de prevenção contra o consumo de drogas.

REFERÊNCIAS

[1] BALBANI, A. P. S.; MONTOVANI, J. C. Métodos para abandono do tabagismo e tratamento da dependência da nicotina. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 6, p. 820–827, dez. 2005.

[2] INPAD - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Políticas Públicas do Álcool e Outras Drogas. II Levantamento Nacional de Álcool e Drogas. Relatório. Unifesp, 2012. Disponível em: https://inpad.org.br/wp-content/uploads/2014/03/Lenad-II-Relat%C3%B3rio.pdf. Acesso em junho de 2023.

[3] CALANCA, A. **A toxicomania entre doença e delinqüência**. In: BERGERET, J.; LEBLANC, J. (Ed.). Toxicomanias: um enfoque pluridimensional. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991. p. 55–60.

[4] GONÇALVES-SILVA, R. et al. Tabagismo domiciliar em famílias com crianças menores de 5 anos no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 17, p. 163–169, 2005.

[5] HAGGSTRAM, F. M.; CHATKIN, J. M. Dependência à nicotina. In: VIEGAS, C. A. DE A. (Ed.). **Tabagismo: do diagnóstico à saúde pública**. São Paulo: Atheneu, 2007. p. 25–32.

[6] MARQUES, A. C. P. R.; CRUZ, M. S. O adolescente e o uso de drogas. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 22, n. suppl 2, p. 32–36, dez. 2000.

[7] REICHERT, J. et al. Diretrizes para cessação do tabagismo-2008. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 34, n. 10, p. 845–880, 2008.

[8] REVELES, C. C.; SEGRI, N. J.; BOTELHO, C. Factors Associated with Hookah Use Initiation among Adolescents. **Jornal de Pediatria**, v. 89, n. 6, p. 583–587, nov. 2013.

[9] ROSEMBERG, J. **Nicotina - Droga Universal**. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo/Centro de Vigilância Epidemiológica, 2004.

[10] VERGARA, S. C. P**rojetos e relatórios de pesquisa em administração**. 15a ed. São Paulo: Atlas, 2014.

[11] VIEGAS, C. A. de A. Formas não habituais de uso do tabaco. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 34, n. 12, p. 1069–1073, 2008.

Capítulo 5

Percepção de alunos das séries finais do ensino fundamental sobre questões CTS/CTSA

Weder Baldoino Matos[1]
Adriane Barth [2]

[1] Graduado em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis.
[2] Doutorado em Genética e Biologia Molecular, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi fundamentado numa perspectiva voltada para a compreensão do papel de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS/CTSA) na vida dos indivíduos, no funcionamento da sociedade e a sua influência no meio ambiente. Na educação básica, o enfoque CTSA pode favorecer a educação científica e tecnológica dos alunos auxiliando e contribuindo com o desenvolvimento de uma educação mais igualitária e de qualidade para todos. Essa pesquisa ressalta a importância do enfoque CTSA na formação de questionamentos críticos e reflexivos acerca do contexto científico-tecnológico e social e, em especial, sua relevância para o ensino de ciências.

O movimento sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se deu a partir de países do hemisfério norte, países europeus (Reino Unido e Holanda) e América do Norte (SOLOMON; AIKENHED, 1994). Abreu (2015) coloca que as discussões sobre CTS surgiram como resposta para as mudanças econômicas e sociais que estavam ocorrendo após as duas guerras mundiais e as mudanças provocadas no meio ambiente pela sociedade de consumo das décadas de 1950 e 1960.

Independentemente da vertente, se europeia, norte-americana ou latino-americana, desde sua origem, os estudos CTS vêm se desenvolvendo tanto no campo acadêmico como nos campos das políticas públicas e da educação, que, apesar de diferentes, influenciam-se mutuamente (GARCIA et al., 1996). Alguns pesquisadores, diante da importância e da abrangência da Ciência e Tecnologia (C&T), sugeriram a inclusão do meio ambiente nas discussões que envolvem a temática, ficando assim a sigla CTSA. Essa inclusão veio para reforçar a necessidade das discussões ambientais e permitiu uma abordagem mais interdisciplinar e com maior criticidade, favorecendo um estudo mais humanitário e menos tecnocrático na educação científica e tecnológica (AULER; BAZZO, 2001; LINSINGEN, 2007).

Auler (2011) enfatiza a ausência de uma cultura de participação por parte do povo brasileiro nas discussões sobre ciência e tecnologia. Para ele, a implementação do enfoque CTS no contexto educacional brasileiro só será possível se vier acompanhado do desenvolvimento de uma cultura de participação dos indivíduos. Segundo Auler (2002), a abordagem CTS é articulada à perspectiva freiriana e defende que implementações, desenvolvidas por esses pressupostos, podem contribuir para a formação de indivíduos capazes de transformar a realidade em que vivem.

Atualmente é impossível imaginar a vida humana sem os avanços da ciência e tecnologia. A sociedade é movimentada e organizada pela tecnologia em todas as suas esferas. Sabe-se que a ciência traz conhecimentos aprofundados identificados por métodos experimentais e, assim, “as sociedades modernas passaram a confiar na ciência e na tecnologia como se confia em uma divindade. A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da ciência” (BAZZO, 1998).

É importante realizar o questionamento a respeito do que a ciência e a tecnologia representam para a nossa sociedade. Segundo Macedo (2004), o conceito de desenvolvimento que acompanhou e vem acompanhando o progresso da ciência e da tecnologia no Brasil, tem sido pautado pela ideia de crescimento econômico associado por uma maior produtividade e ao aumento do consumo, pelos cidadãos.

Segundo Strieder (2012), ciência "trata-se de um fenômeno social e humano bastante complexo e variado, e, além disso, importante a tal ponto de gerar todo um esforço para compreendê-lo e poder em seguida agir sobre ele".

A respeito da ciência Popper (1982) aponta que:

> A ciência começa com problemas, problemas estes associados à explicação do comportamento de alguns aspectos do mundo ou universo. Hipóteses falsificáveis são propostas pelos cientistas como soluções para o problema. As hipóteses conjecturadas são então criticadas e testadas. Alguns serão rapidamente eliminadas. Outras podem se revelar mais bem-sucedidas (POPPER, 1982, p.247).

Cabe destacar que a ciência utiliza de observações e experimentações para levantar hipóteses e, desse modo, solucionar possíveis problemas que apareçam na sociedade.

Em relação à tecnologia, pode-se considerar como peça chave para o crescimento social e inerente ao desenvolvimento do homem. A tecnologia tem papel fundamental frente aos projetos, estudos e ações que apontam avanço para a sociedade. De acordo com Pinto, "todas as sociedades que até agora existiram foram tecnológicas, no sentido de serem dependentes das técnicas produtivas, materiais e ideias, de que dispunham, inclusive as de administração e governo" (PINTO, 1970 apud LIMA FILHO, 2010, p.86).

Para Pinto (2005), o termo tecnologia apresenta vários significados, dos quais ele destaca quatro principais:

> 1.Tecnologia entendida como teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica; as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa; 2. Tecnologia equivalendo pura e simplesmente a técnica; consiste no sentido mais frequente, popular do termo; 3. Tecnologia entendida como conjunto das técnicas de que dispõe uma sociedade, em qualquer fase histórica e de seu desenvolvimento; 4. Tecnologia como ideologização da técnica (PINTO, 2005, p. 220).

É válido ponderar que a tecnologia não pode ser considerada apenas um conjunto de técnicas ou um estudo de técnicas, pois ela ocupa um papel central na construção e elaboração de equipamentos e instrumentos que visam à evolução da vida em sociedade. Diante disso, entende-se que a tecnologia não pode ser vista apenas como mercadoria já que ela é responsável por um saber científico que é primordial ao ser humano.

Winner (1979 apud OSORIO, 2002) nos diz que, em épocas anteriores, a tecnologia esteve diretamente relacionada e limitada à técnica, contudo hoje ela pode ser entendida como um conjunto extremamente diversificado de fenômenos, ferramentas, equipamentos, máquinas, organizações, métodos e sistemas.

Já em relação ao ambiente, pode-se dizer que a implementação da CTSA demonstra uma preocupação central com os aspectos sociais e ambientais de modo a colocar a união entre ciência, tecnologia, sociedade e preservação ambiental como uma possibilidade real de redução do consumo de recursos naturais e dos impactos ambientais.

No campo educacional, as iniciativas sobre CTS tiveram grandes repercussões. Segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), os estudos CTS têm servido como base para construir currículos, em especial as disciplinas científicas, dando prioridade a uma alfabetização em ciência e tecnologia interligada ao contexto social.

Os estudos com abordagens CTS se intensificaram no Brasil por volta de 1970, no entanto, suas ações ainda têm sido muito mais no campo discursivo do que incorporada à prática educacional na formação de professores de ciências. Segundo Chassot (2016), o ensino de ciências é um terreno propício para prática da alfabetização científica. O enfoque CTS/CTSA auxilia os alunos na percepção do valor do ensino sobre a maneira de viver em sociedade, fortalecendo sua cidadania e possibilitando o confronto da ciência e da tecnologia com problemas socioambientais.

Atualmente é necessária uma ciência que busque compreender e analisar o mundo construído por seres humanos para assim atuar no campo da construção de conhecimento. Dessa maneira, entende-se a importância do ensino de ciências e sua atuação no campo investigativo, segundo Campos (2010, p. 25),

> Na sociedade atual, a ciência e, principalmente, a tecnologia possuem grande importância na organização das práticas sociais, mas as relações sociais também possuem grande importância na produção, aplicações e implicações das tecnologias e conhecimentos científicos.

O autor destaca a necessidade de compreender a importância de se pensar as relações entre ciências, tecnologia e sociedade e, dessa forma, construir o conhecimento partindo de situações problemas, ou seja, pautado no contexto real em que vive o sujeito. Por meio disso, podemos compreender que o movimento CTS surgiu como uma tentativa de tentar entender a realidade e o meio dessa vida em sociedade. De acordo com Campos (2010), Ciência, Tecnologia e Sociedade é um movimento que pretende desenvolver nos cidadãos a criticidade e refletir democraticamente a relação dos fenômenos científico-tecnológicos, atendendo principalmente os aspectos socioambientais da sociedade contemporânea e, diante do avanço da tecnologia, fica nítida a necessidade desse movimento.

Nesta premissa, o ensino da ciência precisa ser introduzido nos currículos escolares com abordagens que permitam formar sujeitos atuantes. De acordo com as Diretrizes nacionais da Educação Básica, o ensino deve proporcionar aos estudantes:

> [...] viver situações práticas a partir das quais seja possível perceber que não há uma única visão de mundo, portanto, um fenômeno, um problema, e que uma experiência pode ser descrita e analisada segundo diferentes perspectivas e correntes de pensamento, que variam no tempo, no espaço, na intencionalidade (BRASIL, 2013, p. 33).

No âmbito escolar é importante que o professor desenvolva uma didática que emancipe seu aluno trazendo significados e assim consiga prepará-lo para o mundo moderno. Sendo assim, é necessário que as escolas pensem em uma:

> [...] educação científica que prepare o aluno para conviver com o avanço científico e tecnológico refletindo sobre os impactos, em condições de se posicionar de maneira consciente e responsável diante das situações que emergirem ao seu redor desde os anos iniciais até níveis superiores transformando os saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados (FABRI, 2012, p. 79).

O autor destaca a importância do tema, pois, com isso, abre para o aluno um leque de informações de tudo que está a sua volta e de como tudo acontece, deixando a ciência não como algo comum, mas como algo que vai abrir novos caminhos, que vai pegar o que ele já tem de senso comum e comparar com o novo. Neste contexto, o professor tem papel de mediador desse conhecimento, e acredita-se que o enfoque CTSA trabalhado em sala de aula, pode ser uma alternativa interessante para uma educação de maior qualidade. É importante ressaltar que é fundamental conhecer o enfoque CTSA, pois este é uma das grandes referências em termos de propostas alternativas ao ensino tradicional e conteudista.

Ao aderir a abordagem de CTSA no ensino, o professor estará traçando estratégias voltadas para criação de sentido em seus alunos, ou seja, uma possível iniciativa de interesse por parte do aluno para ser o sujeito de sua aprendizagem, e acredita-se que valorizar as relações de CTSA no ensino pode ser uma estratégia motivadora de novos aprendizes para o ensino de ciência e de um modo geral.

Com base nas reflexões acima apresentadas, o presente trabalho buscou compreender as percepções dos alunos das séries finais do Ensino Fundamental de três escolas do município de Rondonópolis – MT, no que tange às questões sobre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

2. DESENVOLVIMENTO

Os dados aqui apresentados foram obtidos por meio de uma análise qualitativa de levantamento. Segundo Yin (2016) “a pesquisa qualitativa representa visões e perspectivas dos participantes de um estudo”. Pode-se também considerar que a referida pesquisa estuda o significado das vidas das pessoas nas condições em que elas vivem.

A pesquisa foi desenvolvida com alunos do ensino fundamental de 6º a 9 ano de três unidades escolares no município de Rondonópolis no estado de Mato Grosso no ano de 2021, sendo elas, uma escola municipal rural, uma escola de ensino privado localizada no centro da cidade e uma escola da rede estadual localizada em um bairro da periferia do município. Estas escolas foram escolhidas por serem três unidades escolares inseridas em diferentes contextos sociais, culturais e ambientais. Esta definição pode permitir identificar diferentes comportamentos e pontos de vista dos indivíduos inseridos nestes diferentes contextos, sobre as questões CTS/ CTSA.

Os dados foram obtidos por meio da aplicação de um questionário composto de cinco questões fechadas, seguindo proposto pelo questionário “*Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS)* desenvolvido por um grupo de pesquisadores espanhóis (MANASSERO-MAS; VÁZQUEZ-ALONSO; ACEVEDO-DÍAZ, 2003), com adaptações para o público de interesse. As questões versaram sobre os conceitos de ciência e tecnologia, importância das aulas de ciência para a compreensão

dos fenômenos do mundo e sobre o papel da ciência e tecnologia na sociedade e no meio ambiente. Para cada questão foram apresentados até oito itens nos quais os alunos assinalavam entre as opções de "concordo", "não sei opinar" e "discordo".

Os dados foram organizados para cada unidade de ensino pesquisada, sendo aqui identificadas como: A (escola privada), B (escola estadual urbana), C (escola municipal rural), e D (dados unificados para todas as escolas).

Participaram da pesquisa 206 alunos, sendo 67 da escola municipal rural, 57 da escola estadual urbana e 82 da escola privada. Ao analisarmos os dados referentes ao questionamento sobre a compreensão dos alunos relacionado a "o que é ciência", notou-se que a maioria apresentou uma compreensão que pode ser considerada plausível, como pode ser observado pelo percentual de respostas positivas para as alternativas B, C, E e F (figura 1 D). Estas alternativas apresentam noções de que " ciência é um conjunto de princípios, leis e teorias que explicam como funciona o mundo que nos rodeia, que gera conhecimentos que podem tornar o mundo um lugar melhor por meio da produção de 'coisas', da cura de doenças e da solução de problemas ambientais". Percebe-se uma compreensão mais aprofundada sobre o que é ciência quando a maioria (66%) dos alunos discordou da alternativa A que coloca ciência como sendo "Apenas o estudo de áreas tais como biologia, química, geologia e física", uma afirmação um tanto quanto simplista para um conceito amplo e complexo.

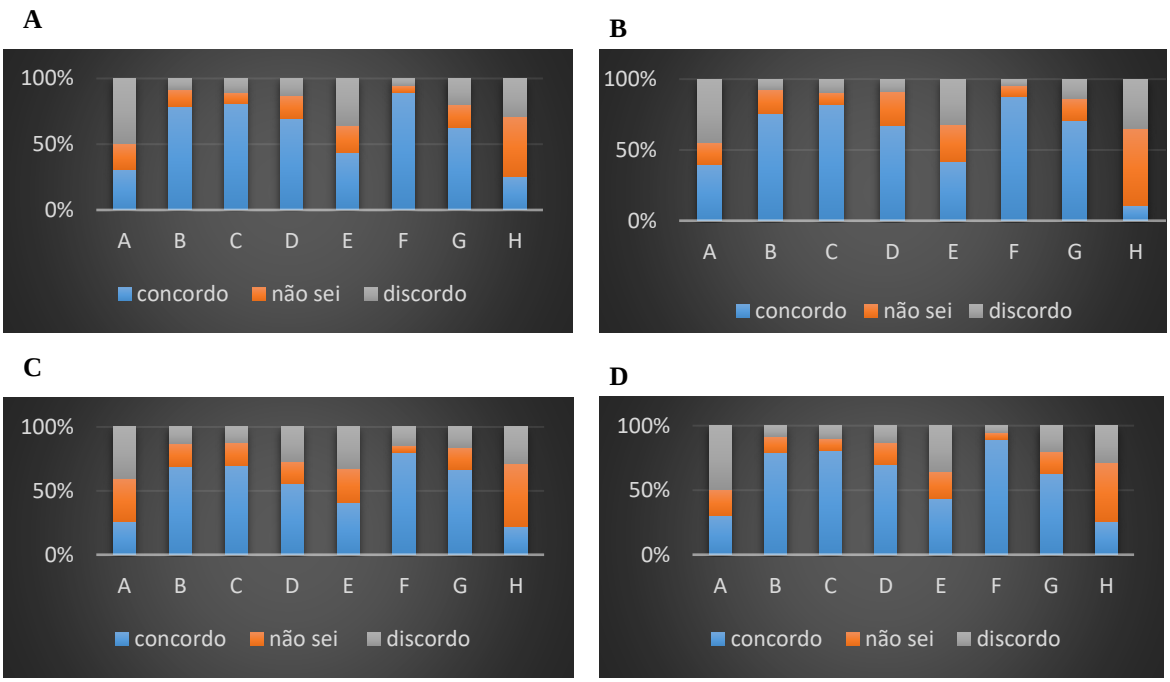
Definir o que é ciência tem desafiado os pesquisadores das áreas de ciências humanas, sociais e naturais. O que se percebe como consenso é que uma definição clara de ciência não é possível, considerando as mais variadas influências a qual a ciência é submetida. Segundo Bourdieu (1983), não é possível promover uma definição única para ciência, tendo em vista que qualquer definição é influenciada pelos interesses daqueles que dominam o campo científico.

Quando analisadas as respostas entre as escolas, percebe-se um maior percentual de alunos da escola privada (62%), em detrimento das escolas municipal (42%) e estadual (41%), que também discordam dessa afirmação mais simplista do conceito de ciências. Para as demais alternativas, não foram observadas variações significativas no percentual de respostas dos alunos entre as diferentes escolas, demonstrando que o ensino tem seguido uma linha bastante similar nas diferentes instituições (Figura 1 A, B e C).

Percebe-se uma visão romantizada/salvacionista da ciência, quando a maioria dos alunos (70%) concorda que "Ciência é pesquisar e usar conhecimentos para fazer deste mundo um lugar melhor para viver (por exemplo curar doenças, solucionar a contaminação do ambiente e melhorar a agricultura), bem como (88%) "Ciência é realizar experiências para resolver problemas de interesse sobre o mundo que nos rodeia" (Figura 1D, itens D e F). Essa visão de uma ciência salvacionista é amplamente difundida pela mídia em comerciais, filmes, séries, entre outros. No entanto, a neutralidade da ciência é questionada por muitos pesquisadores tendo em vista que, segundo Delizoicóv e Auler (2011 p.248) "... as interações entre sujeito e objeto do conhecimento não são neutras, uma vez que o sujeito, ao estabelecer relações cognitivas com o objeto, o faz com expectativas e pressupostos, isto é, com uma certa intencionalidade". Seguindo ainda nesta linha de percepção, foi observado alto percentual de alunos que veem o cientista como sendo quem define os destinos da ciência, quando concordaram com o item G de que "Ciência é uma organização de pessoas (chamados cientistas) que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos" (62% dos alunos). Segundo Japiassu

(1988), ao longo da história da humanidade, os cientistas que, a princípio, tinham autonomia em suas escolhas tiveram que se adequar a interesses que vão além dos interesses puros da ciência. Neste sentido, as pesquisas científicas, em sua maioria, não são desenvolvidas de acordo com o interesse do cientista e, muitas vezes, nem com o propósito do bem-estar coletivo, e sim, de acordo com interesses de empresas e planos de governo que definem os destinos da ciência em um determinado período da história.

Figura 1 - Gráfico demonstrando a percepção dos alunos sobre "O Que é Ciência". A) dados da escola privada; B) dados da escola estadual urbana; C) dados da escola municipal rural e D) dados unificados para as três escolas.



Legenda dos itens avaliados pelos alunos para a Questão 1 "Ciência é":
A. Apenas o estudo de áreas tais como biologia, química, geologia e física.
B. Um conjunto de conhecimentos, como princípios, leis e teorias que explicam o mundo que nos rodeia (matéria, energia e vida).
C. Ciência é explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o mundo e o universo, e como eles funcionam.
D. Ciência é realizar experiências para resolver problemas de interesse sobre o mundo que nos rodeia.
E. Ciência é inventar ou produzir coisas (por exemplo corações artificiais, computadores, veículos espaciais).
F. Ciência é pesquisar e usar conhecimentos para fazer deste mundo um lugar melhor para viver (por exemplo curar doenças, solucionar a contaminação do ambiente e melhorar a agricultura).
G. Ciência é uma organização de pessoas (chamados cientistas) que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.
H. Ciência é um processo de investigação sistematizado e o conhecimento resultante desta investigação.

Fonte: próprios autores

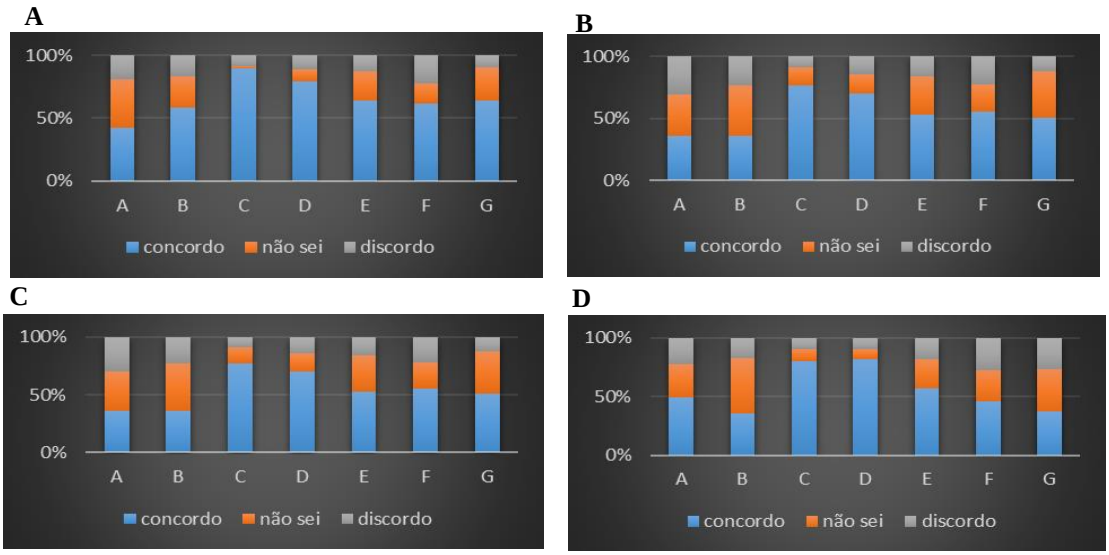
Com relação ao conceito sobre o que é tecnologia foi possível verificar que a maioria dos alunos concordou com as alternativas C, D, e E (Figura 2 D) que apontam que "Tecnologia é criar novos processos, instrumentos, máquinas, ferramentas, aplicações, artefatos, computadores ou aparelhos práticos para uso diário"; "Tecnologia é criar robôs, eletrônica, computadores, sistemas de comunicação, automatização, máquinas" e "Tecnologia é uma técnica para construir coisas ou uma forma de resolver problemas práticos". Concordar com estas alternativas nos leva a analisar que os alunos apresentam uma boa compreensão do que é tecnologia, considerando a complexidade deste conceito. Segundo Cupani (2016, p.11), definir tecnologia é tão complexo que, ao tentar fazê-lo, usam-se, geralmente, exemplos de objetos tecnológicos

> "...Desse modo, apontamos espontaneamente como exemplos, ilustrações ou partes da tecnologia, a televisão, o aspirador de pó, a ultrassonografia, os robôs. Refletindo um pouco, estendemos nossa consciência da tecnologia às redes elétricas, às fabricas, aos hospitais e ao sistema de controle do trânsito percebido nos semáforos. Desse modo, a tecnologia parece consistir em um domínio de objetos ou sistemas de objetos mais ou menos complexos."

Embora sejam respostas plausíveis, apenas pouco mais de 50% dos alunos concordaram com as alternativas F e G que trataram que "Tecnologia é inventar, desenhar e ensaiar coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores e veículos espaciais)" e "Tecnologia são ideias e técnicas para conceber e fazer coisas; para organizar os trabalhadores, as pessoas de negócios e os consumidores e para o progresso da sociedade". Talvez por estarem mais relacionadas ao processo e procedimentos tecnológicos do que ao produto em si, estas alternativas podem ter se mostrado com maior grau de complexidade a estes alunos. Cupani (2016) aponta a necessidade de inserir os processos, procedimentos e o pensar no conceito de tecnologia para tentar abranger toda sua amplitude. "Aquilo que denominamos tecnologia se apresenta, pois, como uma realidade polifacetada: não apenas em forma de objetos e conjuntos de objetos, mas também como sistemas, como processos, como modos de proceder, como certa mentalidade."

Com relação à definição sobre o que é tecnologia, percebe-se uma melhor compreensão deste conceito entre os alunos da escola privada quando comparadas as respostas entre as escolas. Neste caso, percebe-se um percentual levemente maior de alunos da escola privada que concordaram com as alternativas que podem ser consideradas respostas plausíveis (C, D, E, F e G). Em contrapartida, um maior percentual de alunos da escola privada concordou com a alternativa B que diz que "Tecnologia é a aplicação da ciência". Esta pode ser considerada uma visão simplista da tecnologia, tendo em vista que a mantém unicamente dependente da ciência. Nas demais escolas, a maioria dos alunos optou por discordar e "não sei responder", como resposta a esta última afirmação (Figura 2 A, B e C).

Figura 2 - Gráfico demonstrando a percepção dos alunos sobre o que é Tecnologia. A) dados da escola privada; B) dados da escola estadual urbana; C) dados da escola municipal rural e D) dados unificados para as três escolas.



Legenda dos itens avaliados pelos alunos para a Questão 2 "Tecnologia é":
A. Tecnologia é muito parecida com a ciência.
B. Tecnologia é a aplicação da ciência.
C. Tecnologia é criar novos processos, instrumentos, máquinas, ferramentas, aplicações, artefatos, computadores ou aparelhos práticos para uso diário.
D. Tecnologia é criar robôs, eletrônica, computadores, sistemas de comunicação, automatização, máquinas.
E. Tecnologia é uma técnica para construir coisas ou uma forma de resolver problemas práticos.
F. Tecnologia é inventar, desenhar e ensaiar coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores e veículos espaciais).
G. Tecnologia são ideias e técnicas para conceber e fazer coisas; para organizar os trabalhadores, as pessoas de negócios e os consumidores; e para o progresso da sociedade.

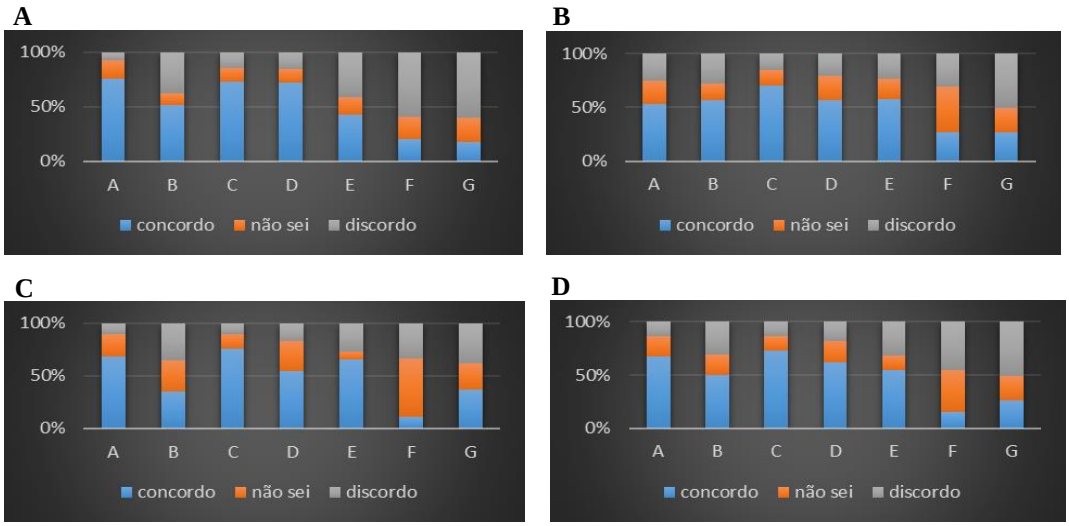
Fonte: próprios autores

Com relação à questão que abordou os conteúdos estudados na disciplina de ciências e o cotidiano dos alunos, percebe-se que, mesmo a maioria dos alunos indicando que consegue correlacionar os temas das aulas de ciências com as problemáticas de seu dia a dia, é alto o número de alunos (47,5%) que compreende os conceitos, mas não consegue utilizar os ensinamentos das aulas de ciências para aplicar de forma prática em seu cotidiano (Figura 3D alternativa B) - "Meus conhecimentos sobre ciência ajudam na compreensão e conhecimento dos problemas diários. Mas, as técnicas que aprendi nas aulas de ciências para resolver um problema não são úteis diretamente na minha vida diária".

Ainda, pode-se considerar alto o número de alunos que não consegue fazer nenhuma correlação das aulas de ciências com seu cotidiano (19.1% alternativa F e 25.5% alternativa G - Figura 3 D) - "O que eu aprendo em ciências não tem relação com minha vida porque a biologia, a química, a geografia e a física não são estudadas de forma prática. Elas são abordadas de forma teórica e de forma técnica que têm pouco a ver com o meu mundo de cada dia" e "O que eu aprendo em ciências não tem relação com minha vida porque os meus problemas do dia a dia são resolvidos pela minha experiência de vida ou por conhecimentos que não estão relacionados com a ciência e a tecnologia."

Quando comparado os dados entre as escolas, percebe-se uma melhor correlação entre os conteúdos de ciências e as questões do dia a dia entre os alunos da escola privada, sendo que mais de 70% destes apresentaram concordância para as alternativas A, C e D que fazem essa menção (Figura 3 A, B e C). Interessante observar que os alunos da escola municipal rural apresentaram uma melhor percepção da relação que existe entre os assuntos das aulas de ciências e o local onde vivem, quando comparados com os alunos das escolas urbanas (Figura 3C alternativa E) – "O que aprendi nas aulas de ciências geralmente não me ajuda a resolver problemas práticos, mas serve para eu perceber, me relacionar e compreender o local onde eu vivo". Em conformidade com a BNCC (BRASIL, 2018), os conteúdos de ciências das séries finais do ensino fundamental permitem muitas discussões voltadas para a organização e funcionamento do planeta e do meio ambiente. Talvez por ter maior contato com a natureza, os alunos da escola rural conseguiram fazer melhores correlações das aulas com o ambiente onde vivem.

Figura 3 - Gráficos demonstrando a percepção dos alunos sobre os conteúdos das aulas de Ciências e a relação destes com seu dia a dia. A) dados da escola privada; B) dados da escola estadual urbana; C) dados da escola municipal rural e D) dados unificados para as três escolas.



Legenda dos itens avaliados pelos alunos para a Questão 3 "O que você aprendeu nas aulas de ciências sobre Ciência e Tecnologia e a forma como a ciência analisa as coisas ajuda você a resolver problemas do dia a dia como, por exemplo, cozinhar, cuidar de um animal, cuidar da sua saúde, entender o universo, etc".

A. Meus conhecimentos sobre ciência ajudam a resolver problemas na minha vida diária.

B. Meus conhecimentos sobre ciência ajudam na compreensão e conhecimento dos problemas diários. Mas, as técnicas que aprendi nas aulas de ciências para resolver um problema não são úteis diretamente na minha vida diária.

C. O que eu aprendo nas aulas de ciências as vezes me ajudam a resolver problemas ou a tomar decisões sobre coisas como cozinhar ou não adoecer, por exemplo. Também me ajudam a entender a natureza, como por exemplo, o trovão ou as estrelas.

D. O pensamento sistemático e as ideias e fatos que aprendi nas aulas de ciências me ajudam muito. Servem para resolver alguns problemas e entender uma variedade de fenômenos físicos (por exemplo, o trovão ou as estrelas).

E. O que aprendi nas aulas de ciências geralmente não me ajuda a resolver problemas práticos, mas serve para eu perceber, me relacionar e compreender o local onde eu vivo.

F. O que eu aprendo em ciências não tem relação com minha vida porque a Biologia, a química, a geografia e a física não são estudadas de forma prática. Elas são abordadas de forma teórica e de forma técnica que têm pouco a ver com o meu mundo de cada dia.

G. O que eu aprendo em ciências não tem relação com minha vida porque os meus problemas do dia a dia são resolvidos pela minha experiência de vida ou por conhecimentos que não estão relacionados com a ciência e a tecnologia.

Fonte: próprios autores

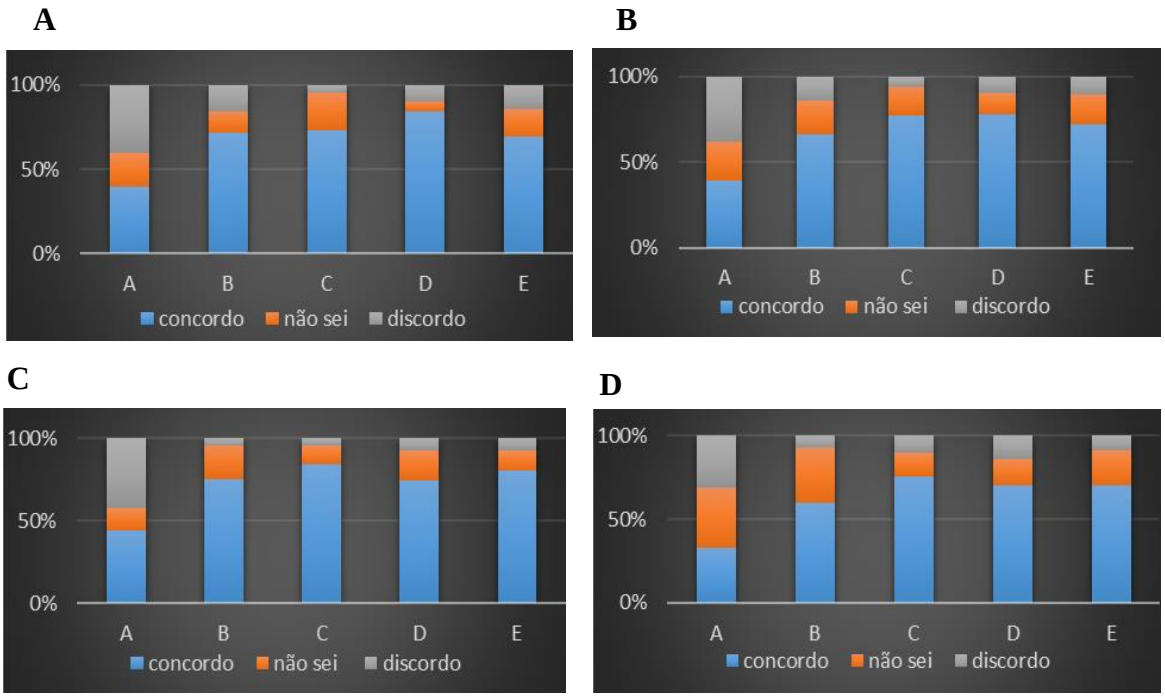
Com relação a percepção dos alunos sobre o papel das grandes indústrias no meio em que as pessoas vivem, observa-se que, no geral, os alunos percebem a importância das grandes indústrias, mas também o seu papel e obrigações para com o meio ambiente e as populações nos locais onde estão inseridas (Figura 4 D), observado pelo alto percentual de concordâncias para as alternativas B, C, D e E, consideradas respostas plausíveis. Ao concordar (77%) com afirmações como a apresentada pela alternativa C "A questão não é onde estão localizadas as grandes indústrias. Os efeitos da contaminação afetam todo o planeta Terra", os alunos demonstram que conseguem perceber o problema da contaminação ambiental como sendo um problema de todos, a nível mundial. No entanto, concordar com esta alternativa também demonstra carência de compreensão do efeito mais grave que uma grande indústria, com práticas ambientais irresponsáveis, pode causar no local onde ela está inserida, afetando a biodiversidade, poluindo ou dizimando fontes hídricas e adoecendo indivíduos da população humana, por exemplo.

A alternativa A: "Grandes indústrias deveriam ser transferidas para os países menos desenvolvidos (como o Brasil, por exemplo) para salvar os outros países e seus jovens da contaminação", dividiu a opinião dos alunos com relação aos que concordam e discordam com a afirmação. Demonstrando ainda a imaturidade do conhecimento destes jovens quanto a problemáticas complexas envolvendo as questões CTSA. Talvez seja um conhecimento que, pela sua complexidade, ainda não tenha sua compreensão consolidada entre os jovens. Essa abordagem exige dos alunos conhecimento mais holístico para compreender o papel social das indústrias, sua importância na produção de bens, mas também sua responsabilidade para com a sociedade e o ambiente onde estão instaladas. Neste sentido, a condução das aulas de ciências, abordando os temas com o enfoque CTSA, mostra de extrema importância, pois possibilitará ao aluno ampliar as discussões e, por conseguinte, sua compreensão, contribuindo para uma formação mais crítica.

Por outro lado, 77% e 73% concordam com as alternativas D e E, respectivamente, as quais colocam que transferir o problema não deve ser cogitado, mas sim, trabalhar para reduzir a poluição gerada pelas indústrias. Estas reflexões demonstram um certo grau de maturidade na compreensão da necessidade de uma nova postura frente às questões ambientais dos cidadãos e das indústrias e/ou empresas que utilizam dos bens naturais para seu funcionamento.

Para a problemática das indústrias não foi observado diferenças significativas entre as respostas dos alunos das diferentes escolas, demonstrando que o conhecimento tem sido construído de forma muito similar entre as instituições de ensino (Figura 4 A, B e C).

Figura 4 - Gráfico demonstrando a percepção dos alunos sobre o papel das grandes indústrias no meio em que as pessoas vivem. A) dados da escola privada; B) dados da escola estadual urbana; C) dados da escola municipal rural e D) dados unificados para as três escolas.



Legenda dos itens avaliados pelos alunos para a Questão 4 "Grandes indústrias contaminaram o meio ambiente nos países desenvolvidos o que tem prejudicado o ambiente e a vida das pessoas daquele país. Em função disso deve-se transferir essas indústrias para os países não desenvolvidos (como o Brasil, por exemplo), onde a contaminação do ambiente ainda não é tão grande".

A. Grandes indústrias deveriam ser transferidas para os países menos desenvolvidos (como o Brasil, por exemplo) para salvar os outros países e seus jovens da contaminação.

B. É difícil de decidir. Transferir as indústrias aumentaria os empregos e a renda nos países pobres e também a reduzir a contaminação do ambiente nos países ricos. Mas não se deve contaminar o meio ambiente de outros lugares.

C. A questão não é onde estão localizadas as grandes indústrias. Os efeitos da contaminação afetam todo o planeta Terra.

D. Transferir a indústria não é uma forma responsável de resolver a contaminação. Devemos reduzir ou eliminar a contaminação onde ela é gerada, em vez de criar mais problemas em qualquer outro lugar.

E. Não devemos transferir o problema da poluição de um país rico para um país pobre porque os países mais pobres já têm problemas suficientes, além do problema da contaminação.

Fonte: próprios autores

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se, a partir dos resultados, que os alunos apresentam uma boa compreensão sobre ciência, tecnologia e seu papel na sociedade e no ambiente. No entanto, nota-se uma forte influência do senso comum em seu conhecimento quando analisadas as concordâncias com as alternativas que davam uma visão mais ingênua sobre ciência, como pôde ser observado nas questões que apresentavam a ciência com visão

salvacionista e os cientistas como sendo os responsáveis por definirem os rumos da ciência.

Trabalhar, nas escolas, a compreensão sobre ciência e as influências que nela incidem, é de sua importância para formar cidadãos com maior capacidade crítica perante os eventos científicos que lhes são apresentados no dia a dia. Sair de uma compreensão meramente romantizada para uma posição crítico-atuante com relação às questões científicas, dependerá da compreensão de que a ciência não é neutra e, pelo contrário, é fortemente influenciada por grupos econômicos e políticos que definem e delimitam as decisões científicas. A partir dessa visão crítica, será possível compreender que nem sempre os produtos da ciência e da tecnologia são interessantes para a população em geral ou para o meio ambiente.

Com base nos dados aqui apresentados, percebe-se que os alunos das séries finais do ensino fundamental ainda têm dificuldade na compreensão do papel da ciência e da tecnologia em seu cotidiano e no meio em que vivem. Estas observações podem servir como um indicador de como as aulas de ciências estão sendo trabalhadas com estes alunos. Trabalhar os temas da disciplina de ciência sob o enfoque CTS/A é uma alternativa interessante para aproximar os conteúdos das aulas com as questões do dia a dia dos alunos permitindo uma melhor compreensão do meio em que vivem e do seu papel na sociedade. Essa melhor compreensão leva a formar cidadãos com condições de compreender o mundo e atuar criticamente nas decisões que envolvam os interesses sociais.

Quando as aulas de ciências ocorrem desconectadas com a realidade dos alunos, existe uma menor probabilidade de produção e fixação do conhecimento. Ainda, quando a educação formal não consegue consolidar o conhecimento no aluno, abre espaço para que essa consolidação seja feita a partir de informações ofertadas pelos meios não formais, como a mídia, por exemplo. Esse conhecimento não formal geralmente não promove o senso crítico do cidadão, deixando-o a mercê das vontades de grandes grupos políticos e corporativos. Neste sentido, o enfoque CTS/A nas aulas de ciências contribui para a construção do conhecimento tendo em vista que, segundo Bazzo et al., (2003) e Lisingen, (2007), os estudos voltados para as questões CTS/A estão direcionados para a compreensão dos aspectos da ciência e tecnologia que interferem nas questões sociais dos indivíduos e no meio ambiente. As aulas de ciências devem sempre levar em consideração os aspectos do meio onde o aluno está inserido, seja ele rural ou urbano, centro ou periferia.

REFERÊNCIAS

[1] ABREU, T. B. **O discurso CTS no contexto escolar: Um estudo de caso de uma implementação de unidade didática**./Teo Bueno de Abreu. - Rio de janeiro: UFRJ/NUTES, 2015.

[2] AULER, D., DELIZOICOV, D. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.4, n.2, p.247-273, 2011.

[3] AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**, 2002. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

[4] AULER, D., BAZZO, W. A. A Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7 n. 1-13, 2001.

[5] BAZZO, W. A., VON LINSINGEN, L., PEREIRA, L.T.V. (Editores). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).** Madrid: OEI, 2003.

[6] BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Edufsc. 1998.

[7] BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (org.). Bourdieu – **Sociologia: coleção grandes cientistas sociais,** vol. 39. São Paulo: Ática. p.122-155. 1983.

[8] BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica; Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

[9] BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

[10] CAMPOS, F. R. G. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Florianópolis: IFSC, 2010.

[11] CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 7. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

[12] CUPANI, A. Filosofia da tecnologia: um convite. 3ª ed. Florianópolis: UFSC. 2016.

[13] DELIZOICOV, D., AULER, D. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.4, n.2, p.247-273, 2011 .

[14] FABRI, F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências (IENCI).** v. 18, n. 1, p. 1518-8795, 2013.

[15] GARCÍA, J. L. et al. Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología. Madrid: TECNOS. 1996.

[16] JAPIASSU, H. **Epistemologia Crítica**. São Paulo: Letras & Letras, 1988.

[17] LISINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América latina. **Ciência e Ensino**, v. 1, p. 1 - 18, 2007.

[18] LIMA FILHO, D. L. A "era tecnológica" entre a realidade e a fantasia: reflexões a partir dos conceitos de trabalho, educação e tecnologia em Marx. **Revista HISTEDBR** On-line, Campinas, número especial, p. 83-92, 2010.

[19] MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: Uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A.C. e MACEDO, E. (orgs). **Currículo de Ciências em Debate**. Campinas: Papirus, p. 119-153, 2004.

[20] MANASSERO-MAS, M. A., VÁZQUEZ-ALONSO, A., ACEVEDO-DÍAZ, J. Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS), Princeton, NJ, Educational Testing Service. 2003.

[21] OSÓRIO, C. **Enfoque sobre la tecnologia. Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia y Invovacion**. n. 2, 2002.

[22] PINTO, A. V. **O Conceito de Tecnologia**. Rio de janeiro: Contraponto, 2005.

[23] PINHEIRO, N. A. M., SILVEIRA, R. M. C. F., BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. Ciência e Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

[24] POPPER. K. **Conjecturas e Refutações**. 2. Ed. Brasília: Editora UNB, 1982.

[25] SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen.STS education: International perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994.

[26] STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. 2012. Tese de Doutorado em Ensino de Física** – USP, São Paulo, 2012. DOI 10.11606/T.81.2012. tde-13062012-112417

[27] YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

Capítulo 6

A produção do conhecimento nas dissertações e teses brasileiras que versam sobre o ensino de ciências para alunos surdos nos anos finais do ensino fundamental

Telma Alves de Souza Bitencourt[1]
David de Abreu Alves[2]

[1] Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT, *campus* Rondonópolis,
[2] Doutor em Geografia, Professor e Pesquisador do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Roraima

1. INTRODUÇÃO

São vários os motivos que contribuíram para a escolha deste tema, mas, principalmente, pelo fato de eu ter contato com a comunidade surda e vivenciar muito de suas dificuldades e o quanto já sofreram com a rejeição. Além disso, a graduação de Ciências da Natureza me despertou para com a necessidade de compreender como o ensino de Ciências é abordado na educação básica e qual a melhor maneira de aprendizagem e, assim, podendo contribuir na eliminação de barreiras entre as pessoas.

Antigamente, na Idade Média, as pessoas com deficiência eram rejeitadas por suas famílias, tidas como algo mal e advindas do pecado, expostas a todo tipo de violência física, moral e social, sendo, muitas vezes, institucionalizadas em locais insalubres e distantes das cidades. Sendo assim, os deficientes eram completamente afastados do direito à educação bem como do direito a uma vida digna e em condição de igualdade com as demais pessoas consideradas "normais".

Já em um passado recente, especificamente no final do século XIX, as Pessoas com Deficiência (PCD) eram cerceadas do convívio social, ou seja, essas pessoas eram segregadas da maioria da sociedade, uma vez que se tinha crença de que elas precisavam de um tratamento adequado para prepará-las a um posterior convívio, pois decorria da compreensão de que os deficientes não apresentariam condições de conviver harmoniosamente no meio em que vivem.

Com o passar dos anos, as PCD tiveram grandes conquistas, principalmente, quando foi promulgada a Constituição Federal, quando houve um grande avanço no que se refere à inserção de pessoas de deficiência, uma vez que um dos seus princípios fundamentais é "promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação" (Art. 3º, inciso IV). Por isso, quando se trata de diversidade, é necessário respeitar as diferenças, sem discriminação de qualquer natureza (BRASIL, 1988).

Percebe-se que, desde a Constituição Federal de 1988 (CF/88), tem-se buscado um modelo de cidadania mais inclusiva, em que a tutela estatal possa ser exercida como apoio ao indivíduo, reconhecendo sua autonomia e, por consequência, assegurando, em pé de igualdade seu justo espaço no meio social, já que ela promove a integração do estudante com deficiência no sistema regular de ensino, devendo garantir o atendimento educacional especializado e também a inserção em todas as políticas públicas e sociais, inclusive a sua entrada no mercado de trabalho que é um direito fundamental.

No caso da comunidade surda, cujo sujeitos pertencentes fazem parte da nossa pesquisa, as garantias educacionais básicas passaram a ocorrer a partir do reconhecimento da Libras[3] como linguagem própria para comunicação com esta comunidade. A luta para este reconhecimento e efetivação da inserção da Libras no viés educacional constituiu-se em um contexto político que efervesceu em todo Brasil. Todo o cenário de reivindicações e lutas culminou no reconhecimento da Libras como a língua oficial das pessoas surdas, a partir da Lei nº 10.436 de 2002 e sua regulamentação por meio do Decreto nº 5.626/2005. Essa conquista fundamentada historicamente é marcada

[3]A origem da Língua Brasileira de Sinais, que tem suas raízes linguísticas na França e não em Portugal, como a Língua Portuguesa, já que o professor que fundou a primeira escola dos surdos era francês. Cem anos após sua fundação, em 1957, pela Lei nº 3198, de 6 de julho, o Instituto passou a denominar-se Instituto Nacional de Educação dos Surdos - o INES. O instituto servia também como um asilo para os meninos surdos de todo o Brasil.

pela luta da comunidade surda na busca do respeito, valorização da identidade e cultura própria do surdo, e inclusão socioeducacional.

Assim, já podemos inferir que a educação inclusiva "pressupõe uma participação plena numa estrutura em que os valores e práticas são delineados tendo em conta as características, interesses, objetivos e direitos de todos os participantes no ato educativo" (RODRIGUES, 2006, p. 303). Ela é a inclusão de todo e qualquer aluno com pluralidade educacional presente em sala de aula, a exemplo de surdos. Essa premissa está presente em documentos que orientam a Educação Especial, modalidade do Ensino Básico do Brasil. E, nesse contexto, a escola não deve apenas receber esse aluno, mas também dispor de metodologias e recursos para atender à diversidade de estudantes. Por isso, toda escola deve ter um projeto político-pedagógico com diferentes estratégias, metodologias e avaliações que favoreçam a inclusão e a execução da prática educativa para servir todos os alunos. (KLEINA, 2012, p. 23)

O primeiro passo na busca de efetivação do que é descrito no parágrafo anterior está a atuação do profissional intérprete e tradutor de Libras, responsável pela comunicação entre os sujeitos oriundos do mundo ouvinte. Cabe ao intérprete desempenhar um papel importantíssimo, ser o fio condutor entre dois mundos distintos, duas línguas vivas e de modalidades distintas, pelo fato de Libras ser viso-espacial e a língua portuguesa, audiovisual. A sua presença é primordial no universo escolar para a abertura de caminhos à inclusão escolar. Uma inclusão que propicia a identificação, sentimento de pertencimento e crédito a premissa de que todos temos o direito de construir conhecimento e identidade.

Todavia, é válido destacar que, quando nos referimos à profissão de intérprete, verificamos que inúmeros fatores influenciam a efetivação deste profissional. Dentre eles, a ausência de formação para atuação na sociedade. A profissão de tradutor e intérprete de Libras foi regulamentada pela lei nº 12.319, que foi publicada no dia 1º de setembro de 2010. O conteúdo dessa lei aborda de maneira específica todas as atribuições e requisitos próprios desta profissão. Existe no contexto brasileiro e em inúmeros municípios uma carência desses profissionais, bem como absorção destes por parte de escolas, institutos e/ou empresas da rede pública e privada.

Perante esse breve exposto a respeito da inclusão de PCD, especificamente dos Surdos, esta investigação de abordagem qualitativa faz uso da pesquisa bibliográfica e documental em teses e dissertações brasileiras, entre os anos de 2018 e 2022. Deste modo, o objetivo geral consiste em descrever a análise das propostas metodológicas no ensino de Ciências no Ensino Fundamental – Anos Finais em perspectiva inclusiva de surdos são apresentadas/refletidas nas teses e dissertações brasileiras, na área de Ciências, nos últimos cinco anos (2018-2022). Neste estudo, aspectos foram considerados como: o papel dos intérpretes, a relação dos alunos surdos com os alunos ouvintes e professores, o uso dos materiais adaptados, entre outros. Especificamente busca-se refletir sobre os aspectos de ensino-aprendizagem legais e de direito das pessoas surdas; identificar e elencar o conjunto de publicações que versam sobre inclusão de surdos no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental - Anos Finais e demarcar a importância da LIBRAS como a possibilidade para inclusão dos surdos no contexto escolar.

A estrutura organizacional da presente pesquisa está constituída em cinco capítulos. No primeiro momento, tem-se a Introdução, a qual tem a função de bem apresentar os itens referentes à determinação do problema, aos objetivos geral e específicos elencados e a justificativa, relacionados à pesquisa em si. No segundo capítulo,

foi explanado o percurso metodológico, utilizado para o desenvolvimento da pesquisa, detalhando as etapas realizadas, para, posteriormente, apresentar a análise dos dados coletados. Em seguida, no terceiro capítulo, buscou-se brevemente refletir sobre questões mais teóricas da investigação, norteando o leitor sobre os principais aspectos do universo da inclusão, sobretudo de surdos e o percurso histórico acerca dos surdos no contexto educacional. No quarto capítulo, foi elaborada a análise dos dados encontrados, ou seja, buscou-se analisar as dissertações e teses encontradas voltadas ao ensino de Ciências para alunos surdos vinculados aos anos finais do ensino fundamental. Por conseguinte, o quinto capítulo trata das considerações finais acerca da pesquisa, mostrando a importância da validação da Língua Brasileira de Sinais para a disciplina de Ciências para que seja possível o conhecimento de termos científicos e melhor desempenho dos estudantes surdos.

2. DESENVOLVIMENTO

A abordagem desta pesquisa é a qualitativa, procedimentalmente, no intuito de alcançar os objetivos da investigação, fazendo uso da pesquisa bibliográfica e documental. A abordagem qualitativa exige um estudo amplo do objeto de pesquisa, no qual se observa o contexto geral de onde está inserido e as características da sociedade a que pertence, no nosso caso, o universo da inclusão de surdos. Minayo (2001, p.21) destaca que a abordagem qualitativa "se preocupa [...] com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos". A abordagem qualitativa faz uso da qualificação, tanto nas modalidades de coleta de dados quanto no seu tratamento, por meio de técnicas estatísticas, como percentual, entrevistas, análise de documentos, anotações, diários, livros, revistas, artigos e outra diversidade de produções.

Dentre as técnicas do universo qualitativo de pesquisa, procedimentalmente nos aportamos na pesquisa bibliográfica e documental, procurando conhecer e discutir o tema com base em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos e outros (MARTINS, 2001). Este tipo de pesquisa tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto (MARCONI; LAKATOS, 2007).

A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos científicos, diferenciando da pesquisa documental que utiliza fontes primárias, dados e informações que ainda não foram tratados cientificamente. A pesquisa bibliográfica foi o principal meio para obtenção dos dados para esta pesquisa, pois foi realizado o levantamento de dissertações e teses, na área da educação, especificamente na de Ciências, nos sítios eletrônicos das Plataforma Sucupira e Biblioteca brasileira de dissertações e teses com um recorte de cinco anos de 2018 até o ano de 2022.

A utilização da pesquisa documental, na qual são usadas as fontes primárias, alguns dos documentos analisados podem ser atuais ou antigos, e estes documentos, na sua grande maioria, foram utilizados para demonstrar, refletir sobre a inclusão dos surdos. Por exemplo, foram realizadas análises de leis acerca dos direitos dos surdos na área da educação, suas conquistas e garantias na legislação brasileira, voltadas ao âmbito educacional, sendo uma das maiores vitórias o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais. (BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002).

Essa conquista é a garantia da comunicação e o acesso às informações que serão interpretados pelo Tradutor de LIBRAS, que facilitará o processo de ensino aprendizagem em sala de aula e deixando de ser de uso exclusivo de surdos e especialistas e passa a ser disseminada em outros meios a propagação da língua em toda a sociedade, movimento este visto por todos nós, em que a LIBRAS teve um destaque nacional e muito vivenciada em até programas de TV, dando cada vez mais visibilidade e se tornado de uma maneira mais popularmente conhecida.

O estado de conhecimento ou de arte, segundo Ferreira (2002, p. 257) é:

> [...] discutir uma certa produção acadêmica [...] tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

Para iniciar a seleção de pesquisas que compõem o conjunto de produção acadêmica mencionada no parágrafo citado, foram realizadas buscas no sítio eletrônico da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e na Plataforma Sucupira de Teses e Dissertações com os termos de busca: Ciências, Surdos, Ensino Fundamental, Inclusão e Educação Especial. Assim, foram encontrados 83 trabalhos com recorte temporal que estabelecemos e indicamos anteriormente, entre 2018 a 2022, ou seja, nos últimos cinco anos. Com o conjunto de teses e dissertações, estabelecemos alguns critérios mais específicos para atender aos objetivos e articulações metodológicas pensadas em nossa perquirição. Os critérios utilizados para a escolha das teses e dissertações foram:

1. **Critérios de Inclusão:** Pesquisas que versavam sobre o ensino de Ciências para estudantes surdos em nível de Ensino Fundamental Anos Finais do Ensino Básico (6° Ano ao 9° Ano), estando dentro do nosso recorte temporal.
2. **Critérios de Exclusão:** Pesquisas que versavam sobre ensino de Ciências, mas que contemplavam outros níveis do Ensino Básico, tais como o Ensino Médio, ou outras modalidades, a exemplo da EJA. Além disso, para o 9° Ano do Ensino Fundamental Anos Finais, observaram-se e destacaram-se trabalhos que contemplavam duas ou mais áreas do conhecimento que refletimos na formação inicial da Licenciatura em Ciências da Natureza.

Diante de toda a análise, depois de utilizar todos os critérios apresentados, foram selecionados nove (9) trabalhos no total, sendo 3 teses de doutorado e 6 de dissertações de mestrado. Em suma, buscamos, em caráter bibliográfico, o desafio de mapear e analisar produções acadêmicas com intuito final de reafirmar e/ou apresentar aspectos metodológicos e de linguagens capazes de serem também aplicadas ao ensino da disciplina de Ciências aos alunos surdos, nos anos finais do ensino fundamental.

Os resultados do que analisamos estão dispostos mais adiante no capítulo 04 no quadro 01, onde indicamos dados como tipos, títulos, autorias, anos, instituições, linguagens e metodologias das investigações analisadas.

Para a classificação da linguagem, tomamos como conceito o que afirma Alves (2022, p. 52), definindo Linguagem como:

> instrumento não apenas visual ou concreto, mas uma ferramenta que descobre elementos imperceptíveis à visão por meio de outros sentidos. Ela é a ferramenta que lida com o campo da oralidade, da tatalidade, da sonoridade, da motricidade, dos cheiros, da abstração, dos sentimentos. É também artefato, problematização, signo, se fazendo presente em todos os sentidos da nossa vida, pois produzimos e nos reproduzimos nela por meio dela em uma construção social verbalizada e perlocucionária. Ela é, portanto, ferramenta de inclusão, de inserção no meio social, e nós enquanto sujeitos da atividade social humana fazemos (de maneira intencional ou não intencional) uso da mesma de forma dialética e comunicativa, simbólica e carregada de sentidos.

A partir da definição anterior e entendendo que linguagem não é metodologia. Para o entendimento de linguagem, partimos da definição de que a metodologia, que tem sua origem em latim, "*methodus*" cujo significado é **"caminho ou a via para a realização de algo,** é o direcionamento alcançando a "linha de chegada", ou seja, são as ferramentas que os docentes utilizam para transmitir seus conhecimentos (RANGEL, 2005).

EDUCAÇÃO DOS SURDOS NO BRASIL: REFLEXÕES QUE ANTECEDEM O ENSINO DE CIÊNCIAS

No mundo atual, nunca foi tão destacável a diversidade, as pluralidades e singularidades de cada sujeito humano. A premissa de incluir é cada dia mais reafirmada como necessária em diversos âmbitos e espaços sociais, sobretudo, quando se trata de Pessoas com Deficiência (PCD). Durante longos anos da história, esses sujeitos foram segregados e vistos como incapazes, rotulados inclusive como monstruosidades ligadas a desvios espirituais e/ou religiosos. Na sociedade brasileira, por exemplo, a comunidade surda é presente em diversos espaços, o que requer uma legislação que garanta o pleno direito à diferença, sem as segregações e exclusões que ainda existem. As legislações que hoje estabelecem alguns aspectos obrigatórios para inclusão (onde muitos ainda não se efetivam) nem sempre existiram, não só para os surdos, como também para toda e qualquer PCD.

O caminho histórico percorrido foi considerado difícil até o vislumbre de potencial inclusivo na/pela Educação. Foi por meio do viés educacional que as PCD, a exemplo dos surdos (sujeitos de abordagem da nossa pesquisa), firmaram direitos e encontram o caminho para lutar por seus direitos universais enquanto cidadãos. As Pessoas com Deficiências, durante longos anos da história, encontraram-se excluídos de todo e qualquer convívio social em processo resultado de uma visão excludente na qual "[...] as pessoas com deficiência mental, física e sensorial eram apresentadas como aleijadas, mal constituídas, débeis, anormais ou deformadas" (BRASIL, 2001, p.25). É apenas entre os anos de 1770 a 1785 que importantes mudanças na Europa, onde surgem os primeiros institutos para surdos-mudos e jovens cegos (MAZZOTTA, 2011, p.17-22), passam a abordar o que décadas mais tarde se entenderia como premissa de inclusão.

Quase um século depois desses primeiros marcos teóricos, aqui no Brasil sobre o governo de Dom Pedro II, precisamente em 1854, acompanhando alguns pensamentos europeus, funda alguns institutos que passaram a atender pessoas surdas e pessoas com

Deficiência Visual. D. Pedro II foi importante na educação especial, principalmente, aos surdos. Strobel (2008, p.89) deduz-se que o imperador D. Pedro II se interessou pela educação dos surdos devido ao seu genro, o Príncipe Luís Gastão de Orléans, (o Conde d'Eu), marido de sua segunda filha, a princesa Isabel, ser parcialmente surdo. No entanto, não se tem confirmação desse fato, inclusive para época histórica ainda não se detinham esclarecimentos maiores sobre ser surdo ou ter apenas uma leve disfunção desse potencial sensor.

Foi através de um convite do imperador D. Pedro II ao francês Ernest Huet que surgiu a Língua Brasileira de Sinais. Huet trouxe a Língua de Sinais Francesa e implantou, no Brasil, a Língua Nacional de Sinais.

O projeto de criação de uma escola para surdos ocorreu no ano de 1855, mas foi em 1857 que foi fundado o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos – IISM, atendia crianças surdas apenas do sexo masculino, mudou o nome várias vezes e, atualmente, é o INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos, e assim surgiu a LIBRAS.

Após esses eventos ocorridos no Brasil, existe na literatura uma inconsistência quando marcos teóricos entre os anos de 1885 até os anos de 1900, e ainda no início do século XX a visão da saúde imperava sobre os potenciais e ou limitantes no que diz respeito ao desenvolvimento das PCD, a exemplo dos surdos.

Após os anos de 1930, a movimentação por propostas inclusivas no âmbito da educação ganha força alicerçada pelas associações civis da época. Para os surdos, é especificamente em 03 de dezembro de 1957, que surge a primeira campanha realizada pelo governo federal. Essa campanha foi instituída pelo Decreto n. 42728, que teve por finalidade promover as medidas necessárias à educação e assistência aos surdos, em todo o território nacional. Nesse ano, o método do oralismo se intensificou, tornando-se meta oficial para todo o país. Esse método é entendido como uma comunicação oral, pois eles entendiam que a pessoa sem audição precisava expressar seus sentimentos como dores, tristezas, alegrias e desejos por meio de uma linguagem verbal e sonorizada, assim seria mais fácil viver em sociedade. (Coelho, Cabral e Gomes, 2004).

A valorização do que preconiza o método do oralismo deve-se ao fato de o Instituto Nacional dos Estudantes Surdos (INES) basear-se na implantação das práticas modernas dos estudos e pesquisas, desenvolvidos pelas instituições oralistas americanas como a Volta Laboratory and Bureau, em Washington, fundado por Alexander Graham Bell (1847-1922), o defensor do oralismo daquela época. Tal empolgação com essa proposta metódica é tão destacável, que em 1961 foi criado o Hino ao Surdo Brasileiro, por um professor do INES (MAZZOTTA, 2011).

Todavia, assim como todo campo científico ou perspectiva científica, tal método também perpassa por questionamentos, principalmente quando se verifica sua eficiência, ineficiência e/ou fracasso no âmbito escolar. Salles, et al. (2004, p. 57) relata acerca do fracasso escolar do surdo oralizado quando afirma que:

> No Brasil, é constatado que grande maioria dos surdos submetidos ao processo de oralização não falam bem, não faz leitura labial, nem tampouco participa com naturalidade da integração verbal, pois há uma discrepância entre os objetivos do método oral e os ganhos reais da maioria dos surdos apenas uma pequena parcela da totalidade de surdos apresenta habilidade de expressão e recepção verbal razoável

Isso quer dizer que durante o tempo em que perdurou o método da oralização, poucos surdos foram incluídos na sociedade daquela época, além de inúmeros casos que não se levava em consideração nem mesmo a impossibilidade biológica de oralizar.

Na temporalidade em que se questiona o sucesso do Oralismo, a Educação de Pessoas com Deficiências no Brasil encontra-se no estágio da chamada integração, hoje entendida como perspectiva não inclusiva. A esse respeito, Ferreira (2006, p.87) diz que:

> A partir do final dos anos 1960, e de modo mais destacado nos anos 1970, as reformas educacionais alcançaram a área de educação especial sob a égide dos discursos da normalização e da integração. A educação especial constou como área prioritária nos planos setoriais de educação, após a Emenda constitucional de 1978 e a Lei n° 5692/71, de reforma do 1° e 2° graus, e foi contemplada com a edição de normas e planos políticos de âmbito nacional: as definições do Conselho Federal de Educação sobre a educação escolar dos excepcionais, as resoluções dos Conselhos Estaduais de Educação sobre diretrizes de educação especial, a criação dos setores de educação especial nos sistemas de ensino, a criação das carreiras especializadas em educação especial na educação escolar e também no campo de reabilitação.

A reflexão anterior demarca que o Brasil passou a pensar um viés educacional diferente para as Pessoas com Deficiências ali chamadas excepcionais e com garantias via leis. E assim como no contexto geral, a Educação de Surdos também perpassa por mudanças. Após o fracasso do Oralismo, surgiu a Comunicação Total, método estadunidense de 1960 e que chegou ao Brasil na década de 1980. Utilizava todas as formas de comunicação possíveis na educação dos surdos, baseando-se no pressuposto de que a comunicação deve ser privilegiada e não apenas a língua.

A Comunicação Total possui objetivos básicos como o de facilitar a integração do surdo com o meio, e fornecer condições adequadas para o seu bom desenvolvimento psicolinguístico (Ciccone, 1990, p. 07). Essa metodologia utiliza muito a datilologia, o alfabeto manual, é uma combinação da língua oral com a língua de sinais, denominando essa forma comunicativa de bimodalíssimo. O principal obstáculo desse método é impedir o surdo de distinguir a estrutura sintática da língua oral e da língua de sinais. Consequentemente, o aprendizado fica prejudicado na leitura e na escrita, uma vez que os surdo não aprendem a ler e, quanto à escrita, desenvolvem apenas pequenos textos com muita dificuldade.

Embora a comunicação entre surdos e ouvintes tenha melhorado em comparação ao método anterior, observa-se que as habilidades de escrita e leitura ainda continuavam aquém do esperado, ou seja, a Comunicação Total falhou nos pontos criticados também no Oralismo.

Temporalmente, agora já na década de 1980, é possível afirmar que a promulgação da Constituição Federal, em 1988, foi um importante marco que preconizava o direito de que as PCD pudessem estudar, preferencialmente, na rede regular de ensino, visando à plena integração dessas pessoas em todas as áreas da sociedade e o direito à educação, comum a todas as pessoas, por meio de uma educação inclusiva, em escola de ensino regular como forma de assegurar o mais plenamente possível o direito de integração na

sociedade. A esse respeito, Alves (2017, p. 38) diz que "a Educação Especial no Brasil estava se configurando como uma política pública educacional de grande importância e sustentou-se nos ideais definidos anos depois com a chamada Declaração de Salamanca"[4], essa promulgada em 1994.

Dois anos mais tarde, no ano de 1996, a nova LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, apresenta algumas inovações que permitem indicar melhores perspectivas para a educação de PCD e consequentemente a comunidade de surdos[5] que passou a adentrar as instituições escolares. Neste documento, há um capítulo dedicado à inclusão educacional de PCD. E, no tocante à inclusão de surdos, afirma ser importante que o educador que tenha um aluno surdo em sala de aula possua o domínio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Essa orientação posta converge como um importante mecanismo para o incluir, pois se admite hoje que os alunos surdos se isolem ou sejam isolado dentro da sala de aula, que seja excluído da turma onde ele está inserido. Incluir alunos surdos em salas do ensino regular vai além de modificar a estrutura física da escola; requer o conhecimento sobre a Libras pelo corpo docente; conhecimento da língua de sinais, bem como ensinamento dos conteúdos escolares embasados no aprendizado de uma segunda língua, na modalidade escrita.

A aprendizagem da Libras requer atenção visual, discriminação visual, memória visual, expressão facial e corporal e agilidade manual, por isso a Constituição assegura o direito a diferentes expressões culturais no povo brasileiro, faz antever a necessidade de serem respeitados os direitos culturais dos surdos.

A partir de 1996, alguns eventos podem ser listados como favorecedores dos processos inclusivos, a exemplo da oficialização da LIBRAS que passa a ocorrer via lei 10.436, de 24 de abril de 2002, seguido inclusive por regulamentações estaduais (Alves, 2017, p. 41-42) lista alguns desses eventos, tais como:

> Em 1998 temos a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Em 1999 temos a regularização da Lei 7853/89 por meio do Decreto nº. 3298 que trata da Política Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Neste mesmo ano tivemos a criação do CONADE e o encontro para debater sobre as questões inclusivas realizado em Santo Domingo. Nesse mesmo ano a Portaria 319/99 traz uma série de diretrizes no âmbito de Deficiência Visual relacionados com a difusão do Sistema Braille. Nos anos 2000, destaque para a realização da Cúpula Mundial de Educação que estabeleceu o Marco de Ação de Dakar. Em 2001 a Resolução CNE/CEB n°. 2/2001, no art. 2º traz uma determinação

[4] É um documento elaborado na Conferência Mundial sobre Educação Especial, em Salamanca, na Espanha, em 1994, com o objetivo de fornecer diretrizes básicas para a formulação e reforma de políticas e sistemas educacionais de acordo com o movimento de inclusão social. A Declaração de Salamanca é considerada um dos principais documentos mundiais que visam a inclusão social, ao lado da Convenção de Direitos da Criança (1988) e da Declaração sobre Educação para Todos de 1990. Ela é o resultado de uma tendência mundial que consolidou a educação inclusiva, e cuja origem tem sido atribuída aos movimentos de direitos humanos e de desinstitucionalização manicomial que surgiram a partir das décadas de 60 e 70.

[5] No Art. 1º - A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, da LDB, passa a vigorar acrescida do seguinte art. 26-B. Art. 26-B - Será garantida às pessoas surdas, em todas as etapas e modalidades da educação básica, nas redes públicas e privadas de ensino, a oferta da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, na condição de língua nativa das pessoas surdas.

> para a não recusa de matrícula ao aluno já então chamado de especial, por se enquadrar dentro da política de educação especial. "Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos". Em teor internacional tivemos a promulgação de um decreto gerado na Convenção da Guatemala (1999) com argumentos já observados em Salamanca e nos Direitos Humanos. De 2002 a 2003 – Série de medidas e mais resoluções para assegurar o direito do aluno deficiente de estar na escola foram apresentados à sociedade, bem como leis voltadas para a formação de professores para acompanhar esse novo sujeito que na escola se insere. Em 2002, encontro para debater inclusão, realizado no Chile e a Convenção de Sapporo no Japão. No ano de 2003 tivemos a implementação do Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade, e a criação da Lei 10.753/03 que institui políticas em defesa do direito à leitura por parte dos deficientes visuais.

Em 24 de abril de 2002, foi decretada e sancionada a Lei nº 10436, que reconhece como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados. Dois anos depois, com o Projeto de Lei do Senado nº 180, de 2004 que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, fazendo o enquadramento no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da oferta da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS - em todas as etapas e modalidades da educação básica.

Com essa lei, a presença da língua de sinais se tornou fundamental na educação de surdos. Estes fundamentos foram solidificados com o decreto governamental 5.626 de 22 de dezembro de 2005 que intensifica estas afirmações e as regulamenta, inclusive tornando obrigatório o uso de língua de sinais não somente aos surdos, mas também aos professores que os atendem, bem como motivando a presença de intérpretes. Vale destacar ainda que, em 2010, foi publicada a Lei Nº 12.319 que regulamenta a profissão do Tradutor e Intérprete da LIBRAS, profissional importante na vida do estudante surdo. Esse profissional deve ter o conhecimento das duas línguas que envolvem a interação do surdo, a língua de sinais e a língua oral.

E, por último, em agosto de 2021, foi sancionada a Lei 14.191 que insere a Educação Bilíngue de Surdos na Lei Brasileira de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9.394/96) como uma modalidade de ensino independente, que antes era incluída como parte da Educação Especial.

Mesmo com os avanços nas legislações, a realidade em muitas instituições continua como antes das leis, ou seja, a falta de formação de profissionais para o desenvolvimento das atividades juntamente aos alunos da educação básica e outras modalidades de ensino. No município de Rondonópolis, por exemplo, em 2019, havia seis (6) alunos surdos matriculados nas escolas municipais, mas havia apenas dois (2) intérpretes para toda a rede municipal.

Essa falta de profissionais causa a exclusão desses alunos, pois estes são inseridos na escola regular, conforme exige a LDB, mas, devido à barreira linguística entre o aluno

surdo e seus colegas, com o professor e demais profissionais da Instituição, ele acaba, muitas vezes, fazendo gestos que não são os sinais de Libras. Por isso, a importância de um profissional com capacidade de interpretação e tradução ou professor que tenha conhecimento.

O intérprete sempre faz uma ponte entre duas pessoas, mediando o conhecimento de uma cultura à outra, e vice-versa, numa relação dialógica entre alunos surdos e professores ouvintes e na direção inversa.

Quadros (2004, p. 28) enfatiza os pressupostos desse profissional:

> Realizar a interpretação da língua falada para a língua sinalizada e vice-versa observando os seguintes preceitos éticos: a) confiabilidade (sigilo profissional); b) imparcialidade (o intérprete deve ser neutro e não interferir com opiniões próprias); c) discrição (o intérprete deve estabelecer limites no seu envolvimento durante a atuação); d) distância profissional (o profissional intérprete e sua vida pessoal são separados); e) fidelidade (a interpretação deve ser fiel, o intérprete não pode alterar a informação por querer ajudar ou ter opiniões a respeito de algum assunto, o objetivo da interpretação é passar o que realmente foi dito).

No Estado de Mato Grosso, a rede estadual de ensino oferece intérprete nas salas de aula, no entanto, nem todos os municípios têm profissionais dessa área para auxiliar os estudantes surdos, e essa pendência prejudica o processo de inclusão.

Para que a inclusão realmente aconteça, é necessário inserir o aluno com deficiência no contexto escolar de forma que este venha a se sentir participante. E isso só é possível se as escolas estiverem adaptadas para receber esses alunos, não apenas na estrutura física da escola, mas também no currículo escolar. Isto significa que as escolas devem estar preparadas para acolher e educar a todos os alunos e não somente aos considerados como “educáveis”. Por isso, a inclusão assume que a convivência e a aprendizagem em grupo é a melhor forma de beneficiar a todos, não somente às crianças rotuladas como diferentes. A escola inclusiva é aquela que conhece cada aluno, respeita suas potencialidades e necessidades, e a elas responde, com qualidade pedagógica e profissionais qualificados.

Portanto, numa escola verdadeiramente inclusiva, há participação consciente e responsável de todas as pessoas que permeiam o cenário educacional: gestores, professores, familiares e membros da comunidade na qual cada aluno vive. A construção de uma escola inclusiva significa transformações no contexto educacional, transformações de ideias, de atitudes, e da prática das relações sociais, tanto no setor político, administrativo como também no didático pedagógico. (Educação Especial – Deficiência Auditiva. Brasília: SEESP,1997)

A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A INCLUSÃO DE SURDOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS

Após o levantamento de dados que realizamos na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações e na Plataforma Sucupira de Teses e Dissertações, especificamente na área de Ciências, bem como da filtragem que realizamos e que foram expressos no nosso capítulo de metodologia, dispomos nas Quadros 1 e 2 a seguir daquelas que analisadas perante os objetivos traçados nesta investigação. Assim destacamos as seguintes informações: tipo de pesquisa, título da pesquisa, autoria, ano de publicação, instituição que aporta o programa de pós onde a pesquisa foi desenvolvida, linguagem e metodologia utilizadas.

Quadro 1 – Informações sobre as Teses encontradas na Plataforma Sucupira e na Biblioteca Digital Brasileira e que versam sobre inclusão de Surdos

TIPO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	INSTITUIÇÃO	LINGUAGEM	METODOLOGIA
Doutorado	Estudos sobre a configuração da sala de aula no ensino de ciências para surdos.	Nislaine Caetano Silva Mendonça	2018	Universidade Federal de Goiás	Libras e Língua Portuguesa	Pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo em sala de aula
Doutorado	O ensino de ciências por investigação no ensino fundamental: possibilidades e desafios com estudantes surdos.	Ronaldo Santos Santana	2021	Universidade de São Paulo	Linguagem verbal	Pesquisa qualitativa: pesquisa-ação
Doutorado	Translinguagem e processos de co-construção de sentidos com estudantes surdos no ensino de ciências.	Nelson Dias	2021	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	Translinguagem	Pesquisa colaborativa

Fonte: Plataforma Sucupira, biblioteca Digital Brasileira Dissertações e Teses – 2022.

A respeito do material disposto no quadro anterior, podemos destacar, a respeito das teses fruto de pesquisa de doutorado que na primeira tese de doutorado elencada, o objetivo desta primeira tese de doutorado, da autora Nislaine Caetano Silva Mendonça, é propor uma configuração específica da sala de aula, para o ensino de Ciências para alunos surdos, nos anos finais do ensino fundamental. O objetivo foi realizar um trabalho em conjunto entre o professor de Ciências e o intérprete, ambos professores de Ciências, tendo como desafio planejar e desenvolver intervenções pedagógicas com materiais instrucionais adaptados, privilegiando o referencial funcional da visão com o objetivo de ensinar alguns conceitos específicos da área. Os resultados apresentados permitiram observar que as IP's – intervenções pedagógicas representaram uma alternativa mais atraente no ensino de ciências, porque privilegiam uma abordagem visual, olfativa e tátil

das atividades desenvolvidas nas IP's. Foi possível observar que, ao utilizar essas estratégias de ensino como a apresentação dos conceitos, de forma visual, através da experimentação (feita pelos próprios alunos em sala de aula) houve a possibilidade de mais autonomia dos alunos na busca pelo conhecimento, e maior interesse e autor de seu próprio desempenho.

Na segunda tese de doutorado, de Ronaldo Santana, o trabalho tem como objetivo principal fazer uma análise do Ensino de Ciências por Investigação – EnCI –, nos anos finais do ensino fundamental. Esta pesquisa trata de um estudo baseado no referencial teórico da Epistemologia Qualitativa de González-Rey (2005). A pesquisa foi realizada numa escola bilíngue, na cidade de São Paulo, tendo como sujeitos participantes cinco alunos surdos do 7º ano e um professor de Ciências. O autor do trabalho ficou observando as aulas de Ciências durante dois bimestres. O ensino de ciência por investigação - EnCI - é uma abordagem didática que promove diferentes estratégias didáticas que desafiam os estudantes e deixa a aula mais atrativa. Além disso, essa abordagem é de caráter sociointeracionista, o que a torna relevante para estreitar as relações e interações sociais nas aulas de ciências, pois os estudantes buscam as soluções em grupo, considerando a ideia de cada um. Assim, colocam em prática ações inclusivas.

Já terceira tese de doutorado, da autoria de Nelson Dias, tem por objetivo construir ações pedagógicas no ensino de ciências com estudantes surdos na perspectiva da translinguagem. Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública, no município de Ponta Porã – MS, com a metodologia colaborativa, tendo como sujeitos participantes dois professores de ciências, dois estudantes surdos e um intérprete durante três bimestres do ano letivo. Translinguagem[6] não é sinônimo de comunicação total, pois ela acontece naturalmente na interação entre os sujeitos bilíngues, e estes podem lançar mão de todo o repertório linguístico construído na relação. A translinguagem possibilita ampliar as estratégias para outras linguagem e possibilidades de fazer sentido, algo que anteriormente se baseava apenas na estrutura de uma língua e não na pluralidade, podendo ser também interpretada como uma abordagem de justiça social, porque reconhece que estudantes bilíngues possuem repertórios linguísticos diferentes de pessoas monolíngues. Portanto, foi possível concluir que o movimento translíngue tem a contribuir na desconstrução de práticas engessadas em uma pedagogia tradicional e, muitas vezes, inadequada. Por isso, a importância de inserir a translinguagem como nova proposta pedagógica para transformar todos os envolvidos no processo educacional.

As três teses de doutorado apresentadas mostraram algo em comum: as intervenções pedagógicas nas aulas de Ciências aos estudantes surdos. As aulas eram bilíngues, realizadas em Língua Portuguesa e Libras, sendo um trabalho em equipe entre o intérprete e o professor. Neste caso, o professor é o mediador direto entre aluno e objeto do conhecimento: o conhecimento científico.

As estratégias utilizadas, nas três teses de doutorado, foram diferenciadas da aula tradicional expositiva, e essa inovação deu motivação aos alunos, principalmente, aos estudantes surdos que têm mais dificuldade na aprendizagem. Foi possível perceber que o ato de ensinar se dá por meio de troca de experiências e não apenas no intercâmbio de ideias entre alunos, mas por sua construção. Em todas as teses, mostrou-se que nas

[6]Translinguagem "o processo de fazer-significado, moldar experiências, ganhar entendimento e conhecimento através do uso de duas línguas" (Colin Baker 2011, p. 288). Em outras palavras, trata-se de práticas linguísticas e pedagógicas complexas e flexíveis dos bilíngues. É deslocar-se entre diferentes estruturas e sistemas linguísticos, incluindo diferentes modalidades.

ciências é a linguagem científica que se apresenta diferentemente a de outras formas de conhecimento.

Apresentadas as principais informações a respeito das teses encontradas e analisadas, a seguir na Quadro 2, inferimos o mesmo mecanismo para caracterizar as dissertações, fruto das investigações na modalidade de mestrado dos programas de pós-graduação.

Quadro 2 – Informações sobre as Dissertações encontradas na Plataforma Sucupira e na Biblioteca Digital Brasileira e que versam sobre inclusão de Surdos

TIPO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	INSTITUIÇÃO	LINGUAGEM	METODOLOGIA
Mestrado	Alunos surdos: uma investigação na disciplina de Ciências	Milene Soares Dias	2018	Universidade Federal de Pelotas	Linguagem verbal	Pesquisa de campo e análise de conteúdo
Mestrado	Ampliando saberes científicos na educação de alunos surdos: uma proposta de unidade de aprendizagem de ciências para o ensino fundamental	Maria Helena de Mello Xavier	2019	Universidade Federal de Pelotas	Linguagem verbal	Pesquisa qualitativa e pesquisa de campo por meio de análise em sala de aula e questionários.
Mestrado	Fotossíntese e seu ensino para alunos surdos por meio das TIC	Rejane Batista Campos Lima	2020	Universidade de Brasília – UnB	Uso de tecnologia	Tecnologias da informação e comunicação (TIC), pesquisa qualitativa e estudo de caso.
Mestrado	Relação entre o professor e o intérprete de libras no ensino de ciências para o aluno surdo: uma relação pedagógica necessária	Kethulinn Agma Maia Drumond Franco	2021	Universidade Federal de Itajubá	Língua verbal	Pesquisa bibliográfica, qualitativa e pesquisa de campo (entrevista)
Mestrado	O ensino de Ciências na escola bilíngue para surdos: a aquisição de conceitos científicos	Viviane Sirineu da Silva	2021	Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Língua Portuguesa e Libras	Pesquisa qualitativa exploratória com questionários.
Mestrado	Codocência: uma relação a ser colocada em prática na Educação de Surdos com uso de sinais-termo no Ensino de Ciências – uma proposta de formação docente	Fabiana Alves de Carvalho	2020	Universidade de Brasília - UnB	Bilíngue: Libras e Língua Portuguesa	Pesquisa bibliográfica e colaborativa

Fonte: Plataforma Sucupira, biblioteca Digital Brasileira Dissertações e Teses – 2022.

Já os trabalhos relacionados com as pesquisas de mestrado inferem-se que o objetivo da primeira dissertação de mestrado, da pesquisadora Milene Soares Dias, é investigar como o ensino de Ciências era trabalhado, nos anos finais do ensino fundamental, com alunos surdos, em uma escola do Rio Grande do Sul. Os sujeitos envolvidos foram uma professora de Ciências, a professora do AEE – Atendimento Educacional Especializado, uma representante da equipe diretiva, uma intérprete de Língua de Sinais, dois alunos surdos e seus pais. Quanto à metodologia da pesquisa, é descritiva, pesquisa de campo, porque houve observação não participante, diário de campo, entrevistas e questionário aberto.

Com a análise do conteúdo, os resultados apontaram: a desigualdade linguística e o acesso tardio a Libras; a falta de formação da docente de Ciências, que revelou uma profissional com angústias devido às dificuldades em flexibilizar suas aulas, pois seu planejamento era mais orientado aos ouvintes e não tinha formação adequada para a inclusão; deve haver mais diálogo entre profissionais e famílias dos alunos surdos e formação continuada; maior presença da língua de sinais na sala de aula regular constituída por surdos e ouvintes; mais comprometimento de cada profissional com o seu papel na inclusão dos surdos e a importância da utilização da Libras aliada a práticas que considerem a pedagogia visual.

Na segunda dissertação analisada, a pesquisa de Maria Helena de Mello Xavier tem como finalidade compreender o processo educacional do aluno surdo na área de Ciências, em uma Escola bilíngue da cidade de Pelotas. Esta é uma pesquisa qualitativa, cuja metodologia de intervenção foi escolhida a Unidade de Aprendizagem, pois esta oferece a oportunidade de aprender, reconstruindo conhecimentos.

Para a realização desta pesquisa, foi escolhido o tema aquecimento global e os seus efeitos sobre o bioma pampa, e a coleta de dados foi feita por meio de questionário de perguntas abertas e fechadas, sendo aplicado aos pais dos estudantes e também aos alunos surdos com auxílio de intérprete, além de consulta ao fichário da escola e os resultados registrados no diário de bordo, pelo relato do que era observado no desenvolvimento de cada atividade e pela avaliação do trabalho realizada pelos alunos.

Foi constatado, nos resultados, que toda atividade exige a participação ativa do aluno e socialização com os demais colegas, professores e intérpretes, pois isso favorece para que o estudante surdo possa reconstruir, assimilar e apropriar-se de novas ideias e conceitos. Portanto, é muito importante que haja a parceria entre o intérprete, o professor e o aluno, não tendo o intérprete como função única de apenas traduzir conceitos explanados.

A terceira dissertação de mestrado, da autoria de Rejane Batista Campos Lima, tem como objetivo produzir e avaliar materiais multimídia que facilitem o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes surdos na apropriação dos conceitos relacionados à fotossíntese, numa abordagem bilíngue, por meio de Tic (tecnologias da informação e comunicação), centrado na exploração visual e na sua língua natural, a Libras. Durante a pesquisa, foram elaborados materiais didáticos como: cruzadinha interativa como fixação de conteúdo, dois filmes didáticos, um a partir de um experimento investigativo sobre fotossíntese e o outro que detalhou as etapas fotoquímica e bioquímica desse processo. Todos esses materiais foram adaptados em Libras e usaram imagens originais. Essas atividades foram aplicadas numa escola pública localizada em Brazlândia, Distrito Federal.

Os resultados mostraram que o uso da multimídia auxilia na construção do conhecimento, favorecendo uma aprendizagem significativa e tornando a aula mais atrativa e, consequentemente, o estudante mais ativo no processo. Com essas atividades diferenciadas, de forma interativa e criativa e inclusiva, é possível sanar as dificuldades apresentadas em salas de aula, não apenas aos alunos surdos, mas também aos ouvintes.

A quarta dissertação, da pesquisadora Kethulinn Agma Maia Drumond Franco, propõe-se a compreender a articulação entre professores de Ciências da Natureza da Educação Básica e os profissionais Tradutores Intérpretes de Língua de Sinais – TILS. A pesquisa pauta em documentos legais vigentes relacionados às políticas públicas dos direitos e da acessibilidade dos sujeitos surdos e na fundamentação teórica de Vigotsky além de outros autores que trabalham acerca do ensino de Ciências para surdos.

Foram realizadas entrevistas com professores da área de Ciências da Natureza e com os TILS, totalizando 7 participantes, em duas escolas públicas estaduais de Itajubá – MG. Os resultados apontaram a necessidade de repensar como tem sido o envolvimento desses profissionais, em especial, para o ensino de ciências, já que este exige uma linguagem diferente daquela que compõe interações cotidianas, com termos e conceitos técnicos. Também é necessário fortalecer a relação entre os profissionais envolvidos. É preciso que sejam trabalhados, em cursos de formação de professores, assuntos pertinentes ao ensino, em especial, às particularidades de estudantes com a surdez, por exemplo. Além disso, deve-se investir em uma melhor formação do profissional TILS, para que estes possam estar preparados para atuação no contexto escolar. Em suma, é importante que professores e TILS se vejam como parceiros, buscando um ensino equitativo e de qualidade.

Quinta investigação e dissertação de mestrado de Viviane Sirineu da Silva tem como objetivo investigar os processos de ensino e de aprendizagem de alunos surdos inseridos na escola de educação básica bilíngue para surdos na disciplina de Ciências com foco conteúdo “Sistemas Biológicos”, presente no sexto ano do Ensino Fundamental II. A pesquisa é bibliográfica e de campo, uma vez que foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os alunos surdos matriculados do 6º ao 9º do ensino fundamental II, em uma escola bilíngue do estado do Paraná. Também foi sujeito desta pesquisa uma professora de ciências da mesma escola, sendo aplicado um questionário com questões abertas.

Com base nos resultados, percebe-se que já houve avanços na educação dos surdos, no entanto, há muitos desafios pela frente. A pesquisa demonstrou, também, iniciativas de diferentes instituições de ensino no desenvolvimento de sistemas e criação de sinais específicos para o ensino de Ciência. Como o Brasil é um país imenso com diferentes culturas e expressões linguísticas diversas, a pesquisadora defende criar um sinalário único em Libras no país para os conceitos científicos e disponível a todos, já que a linguagem da Ciência deve ser universal a fim de facilitar a aprendizagem. Porém, ainda se trata de esforços isolados em pequenos grupos e isso gera diferentes sinais para o mesmo conceito.

A sexta dissertação, o trabalho de Fabiana Alves de Carvalho, propõe contribuir para a formação de professores regentes dos componentes curriculares de Unidocência, Ciências Naturais e professores que atuam como intérpretes na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, no curso intitulado “Libras- Codocência e Sinais-termo no Ensino de Ciências” realizado na Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação- EAPE. A metodologia é voltada para a discussão de conceitos e os sinais-termo,

com uma proposta de produção conjunta e colaborativa de Unidades Didáticas Bilíngues (Português/Libras). Essa necessidade deve-se ao fato de ser preciso criar materiais que estimulem a aprendizagem dos surdos, por isso a Unidade Didática teria que buscar a parte conceitual do objeto do conhecimento escolhido.

Os sujeitos participantes foram: três (3) professores com formação em Ciências Biológicas, seis (6) professoras que atuam como tradutores intérpretes, sendo uma Surda e um (1) professor Surdo de área diferente, mas com interesse pela temática. Os resultados mostraram a importância da utilização das Unidades Didáticas Bilíngues Português escrito/Libras favorece a aquisição e a construção de novos significados em sala de aula, principalmente, no que confere aos saberes científicos, respeitando as necessidades linguísticas, viabilizando a autonomia nos estudos, com materiais pensados para permitir a acessibilidade dos conteúdos escritos para a língua do povo surdo, sendo tudo isso possibilitado pela relação de Codocência[7] entre os profissionais envolvidos na construção desses materiais.

No recorte considerado nesta pesquisa, percebem-se dois fatores em comum: primeiramente, a falta de preparo dos profissionais envolvidos na educação dos surdos e, em segundo, a carência de uma terminologia específica para a área de Ciências, pois ela é mais densa e cheia de símbolos e significados, utiliza-se de sentidos próprios e conceitos diferenciados, que podem ter sentidos variados em contextos distintos.

As três teses de doutorado apresentaram acerca de intervenções pedagógicas para melhorar o desenvolvimento do ensino-aprendizagem dos alunos surdos e dos ouvintes, com diferentes estratégias, mas com algo em comum que é uma abordagem mais visual, olfativa e tátil das atividades desenvolvidas.

Em relação às dissertações de mestrado, das seis apresentadas, cinco têm como objeto de estudo investigar os processos de ensino e aprendizagem dos alunos surdos inseridos na educação básica, além de desenvolver materiais adaptados a esses estudantes para deixar a aula mais atraente e incentivá-los a aprender cada vez mais. Apenas uma dissertação de mestrado refere-se à formação de professores com uma proposta de produzir Unidades Didáticas Bilíngues para estimular a aprendizagem dos surdos.

Em outras palavras, podemos dizer que a capacidade de comunicação é fundamental para a inclusão do estudante surdo, e o domínio da Língua de Sinais pelo docente e intérprete é essencial para romper a barreira linguística.

Pode-se afirmar que, em todos os estudos analisados, os pesquisadores encontraram os surdos enfrentando muitas dificuldades nas salas de aulas devido à falta de socialização com os colegas, diferença linguística, falta de interesse em aprender, talvez por não ser alfabetizado ou achar muito complexo por não ter recursos pedagógicos e aulas monótonas.

Neste contexto, os trabalhos apresentados reforçaram a necessidade e a importância da ação em equipe entre todos os sujeitos participantes, isto é, entre o intérprete de Libras e o docente para que ambos falem a mesma língua a fim de facilitar a inserção do aluno surdo e, consequentemente, a ter melhor desenvolvimento no ensino-aprendizagem.

[7] Regime de ensino em que um ou mais domínios curriculares são assegurados por mais de um professor simultaneamente.

Em suma, percebe-se que a principal preocupação é criar materiais didáticos com vocabulário específico para a área de Ciências e aulas baseadas em imagens a fim de facilitar a compreensão do conteúdo sobre os mais variados conceitos presentes na disciplina de Ciências.

Todos os trabalhos analisados destacaram a extrema necessidade de cursos de formação na área da educação inclusiva para desenvolver materiais e diferentes práticas pedagógicas. Por isso, recomenda-se tanto a criação de sinais em Libras para termos científicos, bem como a divulgação destes sinais, da Libras e da cultura e identidade surda, porque podem auxiliar a superar obstáculos no ensino de Ciências para alunos surdos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da leitura das teses e dissertações, publicados entre o período de 2018 a 2022, foi realizada uma análise desses trabalhos. Quanto aos métodos de análise dos trabalhos, foram realizados, majoritariamente, uma abordagem qualitativa, que envolve uma abordagem interpretativa do mundo, da realidade, além de pesquisa de campo, pesquisa-ação devido ao fato de serem pesquisas realizadas nas salas de aula, então, para coletar dados foram aplicadas entrevistas, questionários com os profissionais e alunos surdos.

Conclui-se que o bilinguismo ainda não está frequente na sala de aula inclusiva, pois a Libras tem sido colocada em segundo plano e não como a primeira língua como deveria ser. Os estudantes surdos, geralmente, não são alfabetizados em português nem em Libras, assim os surdos estão sem língua constituída e, consequentemente, não estão em contato direto com membro da comunidade científica, porque necessitam do intérprete para intermediar, e isso compromete o aprendizado de Ciências. Os resultados obtidos mostraram que o principal obstáculo é a diferença linguística, por isso, para amenizar essa dificuldade, foram apresentadas estratégias didáticas que contemplem o visual, aliadas à contextualização dos conteúdos e isso comprovou a promoção do aprendizado de Ciências por esses alunos.

Outro aspecto importante a ser considerado, neste trabalho, é que o estudante surdo, mesmo que fosse alfabetizado em Libras, que deveria ser sua primeira língua, tem o ensino de Ciências intermediado pelo intérprete, que faz uma compreensão do que o professor de Ciências está ensinando e repassa ao aluno. Se o professor de Ciências não tiver, pelo menos, um pouco de conhecimento de Libras, não saberá se o intérprete está transmitindo uma mensagem fidedigna. Portanto, deve haver uma atuação conjunta entre o intérprete e o professor de Ciências para planejamento das atividades e das aulas, porque o professor é responsável pelo ensino e aprendizado, já o intérprete, pela tradução e interpretação.

Diante de tudo isso, percebe-se a consolidação da Libras para a inclusão do surdo na sociedade, principalmente, porque foi sancionada, em agosto de 2021, a Lei 14.191 que insere a Educação Bilíngue de Surdos na Lei Brasileira de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9.394/96) como uma modalidade de ensino independente e que, antes, era incluída como parte da educação especial.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo contribuir no meio acadêmico, pois o vínculo entre o pesquisador e a sociedade se fortalece quando há interesse em conhecer, estudar, analisar e compreender melhor a inserção do surdo no contexto educacional. E que este trabalho possa servir não apenas como uma reflexão, mas também para que os

profissionais possam realizar uma readaptação das práticas pedagógicas como mostraram essas obras.

REFERÊNCIAS

[1] ALVES, David Abreu. **As linguagens sensoriais para deficientes visuais na construção de pensamento geográfico sobre a cidade**. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

[2] BAKER, C. Foundations of Bilingual Education and Bilingualism, Bristol, UK: Multilingual Matters, v. 5, 2011.

[3] BRASIL. Ministério da Educação. **Educação Especial** – Deficiência Auditiva. Brasília: SEESP,1997

[4] BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-1018/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 12 mar. 2020

[5] BRASIL. **Lei n°12.319 de 1° de setembro de 2010.** Regulamentada a profissão de tradutor e intérprete de Língua de Brasileira de Sinais – Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 02 set. 2010.

[6] BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm>.

[7] CAMPOS, Tatiane da Silva. **O ensino da Língua Portuguesa como segunda língua para surdos**. Santo Ângelo: Uníntese.

[8] COELHO, Orquídea; CABRAL, Eduardo; GOMES, Maria do Céu. **Formação de Surdos:** ao encontro da legitimidade perdida. Educação, Sociedade & Culturas, Porto, n. 22, 2004. p. 153-181.

[9] CICCONE, M. M. C. **Comunicação Total:** introdução, Estratégias, a Pessoa Surda. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1990.

[10] DIAS, Nelson. **Translinguagem e processos de co-construção de sentidos com estudantes surdos no ensino de ciências**. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2021.

[11] KLEINA, Claudio. **Tecnologia assistiva em educação especial e educação inclusiva.** Curitiba, Intersaberes, 2012.

[12] MAZZOTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: Histórias e Políticas Públicas**. São Paulo: Cortez, 2011.

[13] MENDONÇA, Nislaine Caetano Silva. **Estudos sobre a configuração da sala de aula no ensino de ciências para surdos**. Universidade Federal de Goiás, 2018.

[14] MINAYO, M. C. S. (Org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

[15] RANGEL, Mary. **Métodos de Ensino para a Aprendizagem e a Dinamização das Aulas**. 2 ed. – São Paulo: Papirus,2005.

[16] RODRIGUES, D. **Dez ideias (mal) feitas sobre educação inclusiva.** In: RODRIGUES, D. (Org.) Inclusão e Educação: doze olhares sobre a educação inclusiva. São Paulo: Summus, 2006.

[17] SALLES, H. M. M. L. et all. **Educação de Língua Portuguesa para Surdos:** Caminhos para a Prática Pedagógica. Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos. 2v. Brasília: MEC, SEESP, 2004.

[18] SANTANA, Ronaldo. **O ensino de ciências por investigação no ensino fundamental: possibilidades e desafios com estudantes surdos.** Universidade de São Paulo, 2021.

Capítulo 7

Desvendando a célula: modelo de jogo pedagógico para o ensino de célula nos anos finais do ensino fundamental

Karine Felinto de Souza Vieira[1]
Adriane Barth[2]

[1] Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT, *campus* Rondonópolis.
[2] Doutorado em Genética e Biologia Molecular, professora do Instituto federal de educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis

1. INTRODUÇÃO

A célula é a unidade que constitui os seres vivos, de forma isolada nos casos dos seres unicelulares, ou formando os tecidos que constituem todo o corpo dos seres pluricelulares (JUNQUEIRO; CARNEIRO, 2015). São as responsáveis por todo o processo fisiológico dos seres vivos, sejam eles visíveis a olho nu, como o crescimento de uma planta e os movimentos de um animal, ou de forma microscópica como os eventos que ocorrem no interior de cada organismo, fazendo com que ele mantenha o seu perfeito funcionamento (LEVANDOWSKI; JUSTUS, 2016). Segundo Sadava et al., (2009), a vida depende das reações químicas que ocorrem dentro das células.

Estudar como a célula está organizada e como ela funciona permite ao indivíduo conhecer o funcionamento dos sistemas de cada ser vivo e a integração entre eles, e isto envolve a compreensão de cada organela e, por consequência, do indivíduo como um todo (SANTOS, 2013). Vigario e Cicillini (2019) apontam que o ensino da célula é a ponte para a compreensão dos fenômenos orgânicos dos seres vivos e suas relações com o ambiente.

Existem desafios para o ensino de células, principalmente relacionados à compreensão dos conceitos e o estabelecimento, por parte dos alunos, da relação entre as estruturas que formam um organismo e as reações metabólicas que nelas ocorrem. Por se tratar de conteúdos abstratos, que demandam imaginação por parte do aluno, algumas abordagens didáticas dificultam a construção do conhecimento como, por exemplo, metodologias e atividades que envolvem memorização e a falta de relação com outros assuntos como as funções desempenhadas das células, com seus órgãos, sistemas, tecidos e as relações com o ambiente (LEVANDOWSKI; JUSTUS, 2016).

As células apresentam-se em dimensões ínfimas parecendo visíveis somente na imaginação do aluno. Devido às dificuldades e a deficiência dos equipamentos disponíveis, é preciso desenvolver dinâmicas em sala de aula para que os alunos consigam compreender e identificar as estruturas celulares (LINHARES; TASCHETO, 2011). O ensino de citologia requer o máximo do uso de recursos didáticos disponíveis, sendo o uso de jogos uma grande ferramenta para o estudo do organismo como um todo (BASTOS; FARIA, 2011).

Considerando o teor abstrato dos conteúdos relacionados com as células, abordagens pedagógicas como os jogos, que dinamizam as aulas, podem funcionar como importantes ferramentas na construção do conhecimento. Desde os primeiros anos de vida, a criança é apresentada aos jogos, o que os torna ferramentas instrucionais importantes uma vez que, ao mesmo tempo que promovem diversão, também podem ensinar (TAROUCO et al., 2004). Quando utilizados como um instrumento pedagógico, os jogos ajudam a construir novas descobertas, desenvolvendo e enriquecendo a personalidade de cada aluno. Tal instrumento é de relevância para o meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora. Além disso, pode contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes (MARATORI, 2003). Os jogos educacionais têm como finalidade mediar a aprendizagem, logrando a construção de conhecimentos escolares e/ou estimulando habilidades motoras, afetivas ou cognitivas, (SANTOS; ALVES, 2020).

Fialho (2008) aponta que os jogos educativos, com finalidades pedagógicas, promovem situações de ensino e aprendizagem e aumentam a construção do conhecimento, introduzindo atividades lúdicas prazerosas, desenvolvendo a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. O autor ressalta que a escola deve proporcionar

aos alunos momentos aos quais estes ultrapassem as fronteiras do ouvir, escrever e resolver exercícios, fazendo uma ponte entre a aprendizagem e as brincadeiras. Um jogo educativo precisa ser lúdico para despertar o interesse do aluno e ao mesmo tempo deve ter como finalidade proporcionar a construção de conhecimento.

Carneiro et al., (2016) desenvolveram um jogo pedagógico sobre células eucariontes e puderam observar que, após seu uso nas aulas, as notas dos alunos melhoraram significativamente, demonstrando assim a eficácia do jogo apresentado. Gonçalves et al., (2014) por meio de um bingo desenvolveram o ensino de células, destacando os jogos como uma ferramenta auxiliadora, que ajudou a trazer para sala de aula os conceitos básicos de cada organela e suas determinadas funções dentro da célula. Segundo os autores, o jogo se mostrou eficaz como instrumento motivador da aprendizagem nos alunos, promovendo aprendizado inclusive quando os alunos erravam no jogo, pois eles buscavam acertar na próxima rodada, com isso revisando o conteúdo e aprimorando os conceitos compreendidos. Silva et al., (2019) criaram um jogo de cartas chamado "Eucaricarta" que abordou conceitos de citologia e, por meio de avaliações realizadas antes e depois do uso do jogo, observaram que os alunos apresentaram melhora na proporção de respostas corretas após o uso do jogo em sala de aula.

Gonçalves (2021) desenvolveu um tabuleiro para o ensino da citologia, representado de forma semelhante a um citoplasma de uma célula animal, onde os alunos percorriam o interior de uma célula, de forma que pudessem conhecer suas respectivas estruturas internas, e participando das perguntas propostas no decorrer do trajeto até chegar ao núcleo. A primeira equipe que chegar e responder todas as respostas corretamente "ganha" o jogo e consequentemente todos aprendem de forma prazerosa. Martins e Braga (2015), a fim de auxiliar os alunos nos processos de construção e apropriação de conhecimentos sobre a divisão celular, desenvolveram um tabuleiro por meio do qual puderam observar um aumento significativo do interesse dos alunos pelo conteúdo, e também foi possível notar as tentativas que os alunos demostraram em relembrar o significado dos termos em questão, estimulando o pensar e aumentando sua curiosidade em relação ao conteúdo abordado. Silva (2020) também criou um tabuleiro para auxiliar no processo pedagógico de ensino de células, o qual chamou de ''A Fábrica da Vida'' inspirado no tradicional banco imobiliário. Esse jogo tem como objetivo reproduzir as funções desempenhadas pelas células, de forma que os alunos possam compreender a célula como estrutura viva, responsável pelo funcionamento e formação de órgãos, sistemas, tecidos, processos metabólicos e mecanismos biológicos.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um jogo pedagógico para o ensino da célula, conceituando suas organelas e suas respectivas funções no corpo humano, ministrando os principais conceitos relativos aos diferentes tipos celulares (procarionte e eucarionte – animal e vegetal), destacando a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos e a importância de hábitos saudáveis para o bom funcionamento da célula e do organismo.

2. DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho apresenta uma abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação e/ou intervenção pedagógica. A pesquisa qualitativa traz a possibilidade de desenvolver um projeto investigativo sem a necessidade obrigatória de trazer os dados levantados em formato de números, podendo fazer o uso da dinâmica, trazendo figuras, imagens dentre outros recursos. Neste tipo de pesquisa é mais importante o processo como um todo, do início do levantamento até a elaboração do projeto (ZANELLA, 2006). Segundo GIL (2002), a pesquisa-ação, além da pesquisa tradicional, traz uma ação em conjunto que envolve a análise do problema e uma suposta solução e/ou ideia, isso o torna diferente na hora do planejamento e execução. O autor conclui que a pesquisa-ação e/ou intervenção é constituída através da investigação de um problema, o qual de início foi o objeto de pesquisa, construído a investigação e tendo o problema formulado entra a fase da construção do projeto que visa elucidar a problemática abordada.

As pesquisas de intervenção pedagógica são de suma importância para a educação, pois buscam entender o problema e propor uma solução. Posteriormente, a solução proposta costuma ser aplicada, na maioria das vezes, de forma dinâmica e na intenção de solucionar determinada carência. Assim, uma pesquisa com caráter de pesquisa-ação se faz como solução de problemas práticos, sendo uma ponte entre o pesquisador e o objeto pesquisado (ROCHA, 2003).

A proposta aqui apresentada é um jogo pedagógico utilizado como ferramenta didática para o ensino das células. O jogo foi desenvolvido para ser utilizado com alunos das séries finais do Ensino Fundamental II. Buscou-se elaborar um jogo que fosse interativo e envolvesse todos os alunos da turma ao mesmo tempo. Assim, criou-se um jogo com perguntas e respostas, no qual os próprios alunos são as peças e podem se locomover sobre ele assim como avançam ao longo do jogo. O material aqui disponibilizado contém os materiais do jogo em si, uma sugestão de questionário diagnóstico dos conhecimentos prévios e avaliação do conhecimento, cartão de regras para o professor e para os jogadores, cartão com as perguntas e respostas para o professor, cartão com um questionário para os alunos avaliarem o jogo e cartão com um questionário para o professor que acompanhou a atividade, avaliar o jogo.

A estrutura do jogo “desvendando a célula”

Foi confeccionado um tabuleiro de tecido, medindo 2,70m de altura por 3,40m de largura, contendo 30 bolsos de diversas cores, medindo 40x50cm cada um. Os bolsos foram costurados no tecido, individualmente, formando, assim, o caminho do jogo (Figura 1) e têm a finalidade de armazenar cartões com perguntas, bônus e penalidades que compõem o jogo. Ainda, foi confeccionado um dado, medindo 50cm^2 que é utilizado para direcionar o andamento das “peças” ao longo do tabuleiro (Figura 2). O tabuleiro foi confeccionado com bolsos e com cartões independentes para dinamizar seu uso, podendo ser utilizado para outros temas ou áreas, bastando, para isso, a confecção de novos cartões.

Figura 1 - Tabuleiro de 2,70m de altura por 3,40m de largura, confeccionado em tecido, para o jogo "Desvendando a Célula". Os quadrados coloridos indicam o caminho a ser seguido e, dentro de cada quadrado, aqui denominados "bolsos", fica acondicionado um cartão contendo uma pergunta, um bônus ou penalidade.

FONTE: Próprios autores.

Figura 2 – Dado de 50cm^2 confeccionado para direcionar o avanço do jogo ao longo do tabuleiro.

FONTE: Próprios autores.

O jogo conta com 30 cartões, sendo oito deles contendo uma bonificação ou penalidade, e os outros 22 cartões contendo perguntas relacionadas ao conteúdo. Como o intuito deste trabalho é deixar disponível os materiais para a replicação do jogo, os cartões com as perguntas podem ser acessados no link

https://drive.google.com/drive/folders/1K0RgCvDIFVkIip3DOXvuR7BYhFpC_1Tz?usp=share_link para impressão. Também, neste mesmo link, o professor pode acessar uma versão digital do tabuleiro, em alta resolução, para impressão em até tamanho A2 e que pode ser utilizado como tabuleiro de mesa. Ainda acompanha o jogo, um cartão com respostas para auxiliar o professor no acompanhamento do jogo em sala e um cartão com as regras do jogo para orientar os jogadores, os quais são apresentados abaixo.

PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS PARA O TEMA CÉLULAS.

A título de avaliação do conhecimento, este mesmo questionário pode ser aplicado ao final da atividade para verificar a evolução do conhecimento dos alunos.

1. Marque a alternativa que melhor indica o significado do que é uma célula.

( ) São as menores estruturas do corpo do ser humano.

( ) São as menores estruturas que compõem e fazem funcionar o organismo de todos os seres vivos.

( ) São as estruturas que formam as rochas.

( ) São as menores estruturas que formam os vegetais animais e vegetais.

2. Marque a alternativa que melhor indica o significado do que é uma organela.

( ) Organelas são órgãos que formam o corpo dos indivíduos vivos.

( ) Organelas são partes da célula e desempenham funções importantes.

( ) Organelas são pequenas estruturas dentro das células, cada uma com uma função diferente e que, juntas, fazem a célula funcionar.

( ) Organelas são estruturas envolvidas por membranas, que ficam no citoplasma de células eucarióticas e que desempenham importantes funções para a sobrevivência da célula.

3. Com relação a células eucariontes e procariontes, marque a alternativa que você acha ser a correta.

( ) A principal diferença entre seres eucariontes e procariontes está relacionada a ausência de um núcleo delimitado por uma membrana que protege o material genético (DNA) nas células dos procariontes e a presença de um núcleo protegendo o DNA nas células dos eucariontes.

( ) Os procariontes não têm núcleo e os eucariontes têm.

( )Os procariontes são seres vivos que já foram extintos do planeta Terra.

( ) Os procariontes e os eucariontes têm como principal diferença o DNA da célula protegido por um núcleo nos eucariontes e o DNA livre no citoplasma nos procariontes.

4. Assinale a alternativa que você acha que melhor explica a função do DNA.

( ) A função do DNA é armazenar as informações genéticas.

( ) A função do DNA é realizar a fotossíntese.

( ) A função do DNA é conter as informações para a produção das proteínas e dos RNAs que os organismos precisam.

( ) A função do DNA é armazenar os genes os quais são responsáveis pelas características e pelo funcionamento do organismo.

5. Assinale a alternativa que você acha que melhor explica a função da membrana celular:

( ) A membrana celular funciona como um porteiro para nossas células, controlando o que entra e o que sai dela.

( ) A membrana celular envolve a célula e tem como principais funções a proteção e delimitação do tamanho da célula, faz a conexão entre as células dos tecidos, além do transporte de substâncias para dentro e para fora da célula.

( ) A membrana celular protege o material genético.

( ) A membrana celular é uma estrutura que envolve a célula e controla o trânsito de substâncias entre o meio externo (extracelular) e interno da célula (citoplasma).

6. Com relação às células animais e células vegetais, assinale a alternativa que você acha ser a correta.

( ) As células dos animais e dos vegetais apresentam muita semelhança em sua estrutura e funcionamento. Diferem-se uma da outra apenas em algumas poucas estruturas.

( ) As células animais e vegetais são eucariontes. A principal diferença entre ambas é a presença de uma estrutura que delimita a célula (a parede celular) e organelas envolvidas no processo de fotossíntese (os cloroplastos) na célula vegetal, estruturas estás ausente na célula animal.

( ) As células dos animais e dos vegetais apresentam as mesmas organelas.

( ) A diferença entre elas é que a célula vegetal é verde e a célula animal é rosa.

Cartão de Regras: orientações para o professor

O jogo é composto por um dado, um tapete de tecido formando o tabuleiro, 22 cartões com perguntas, 8 cartões com bônus ou punições, e um cartão de respostas. Os cartões com bônus ou punições devem ser colocados dentro dos bolsos amarelos no tapete. Os demais cartões devem ser organizados no tapete seguindo a sua ordem numérica.

O cartão que contém perguntas e opções de respostas deve ficar com o professor para orientação nos acertos e erros, durante o jogo.

1. A turma deve ser organizada em equipes, sendo que a quantidade de equipes fica a critério do professor. Indicamos em torno de cinco participantes por equipe.
2. O critério para a formação das equipes deve ser definido pelo professor.
3. As equipes devem ficar com o mesmo número de alunos cada uma. Caso não

seja possível, deve-se procurar deixar o número de participantes o mais equalizador possível dentro de cada grupo.

4. Deve-se definir a ordem de início e sequência do jogo. Exemplo: equipe 01, equipe 02, equipe 03, equipe 04 e equipe 05.
5. Cada equipe deverá escolher um membro para ser o representante. Ele se fará "peça" do tabuleiro e será o porta voz da equipe para responder às perguntas do jogo.
6. O professor pode escolher quantas equipes jogarão de cada vez. O início pode ser definido por uma jogada de dados e começa quem tiver o maior número, seguido do segundo maior número e assim sucessivamente, ou outra forma a critério do professor.
7. Dada a organização das equipes, o professor deve orientar quanto às regras básicas do jogo para os jogadores (abaixo).
8. Sugerimos uma bonificação para as equipes vencedoras.

Cartão de Regras: orientações básicas do jogo para os jogadores:

1. Cada jogador terá o direito de jogar o dado uma única vez em cada rodada, exceto quando for beneficiado com uma casa bônus que lhe dê o direito de jogar novamente.
2. Cada casa do tabuleiro poderá conter uma pergunta, um bônus ou uma punição.
3. O membro escolhido para representar a equipe deve jogar o dado para saber quantas casas ele deverá caminhar.
4. Assim que definida a casa pelo dado, o jogador deverá retirar o cartão localizado no bolso da respectiva casa e ler em voz alta o que se pede. Deverá ler de forma que todos os participantes possam ouvir.
5. Caso o cartão contenha uma punição ou bônus, deverá ser cumprido naquele momento.
6. No caso de o cartão conter uma pergunta, a equipe deverá discutir entre si por um tempo máximo de 30 segundos e o aluno escolhido como "peça" deverá responder. Se não responder nesse tempo, a resposta será considerada errada e o jogador que está no tabuleiro deverá cumprir a punição orientada no cartão.
7. No momento da discussão para obter a resposta, o jogador deverá se deslocar até a equipe e não o contrário, para evitar que muitos indivíduos subam no tabuleiro e o danifiquem.
8. Quando o jogador parar em uma casa cuja orientação do cartão for caminhar para frente, voltar casas ou trocar de lugar com outros jogadores, ao parar na nova casa indicada, o jogador não deve responder à pergunta daquela casa. A próxima equipe dará sequência ao jogo, jogando o dado.
9. As casas amarelas contêm apenas bônus ou punições.
10. Ganha o jogo a equipe que chegar na linha de chegada primeiro. À escolha do professor, o jogo pode encerrar ou continuar até todos chegarem ao final.

11. Na probabilidade de nenhuma equipe alcançar a linha de chegada dentro do tempo da aula, será considerada em primeiro lugar a equipe que estiver mais próxima da linha de chegada.

Cartão de perguntas e respostas para auxiliar e orientar o professor em sala.

Guia de perguntas e respostas do jogo "DESVENDANDO A CÉLULA"!

1. Qual o nome do instrumento que permite a visualização das células e dos seres considerados invisíveis a olho nu?
R- Microscópio

2. O que são células?
R: São as menores unidades funcionais dos organismos.

3. Alguns seres vivos, como os animas e vegetais, são formados por várias células. Como são chamados os indivíduos que tem várias células?
R: Pluricelulares

4. Qual a função do núcleo da célula?
R: Armazenar o DNA da célula.

5. Qual o principal elemento que precisamos ingerir em abundância para que nossas células funcionem bem?
R: água

6. Cite 1 exemplo de ser vivo unicelular e outro ser vivo Pluricelular?
R: Unicelular: bactéria, protozoários, algumas espécies de algas e algumas espécies de fungos (levedura do fermento, por exemplo).
Pluricelulares; Ser Humano, árvores/plantas em geral, boi, cavalo, papagaio, arara, peixes, sapos, abelhas, borboletas, minhocas (entre outros).

7. Os seres humanos são unicelulares ou pluricelulares?
R. Pluricelulares

8. Alguns seres vivos, como as bactérias, são compostos por uma única célula. Como são chamados os indivíduos que tem apenas uma célula?
R. Unicelulares

9. Qual a importância de uma alimentação variada para o funcionamento da célula e do organismo?
R: as células usam os nutrientes que comemos para funcionar, como por exemplo, as vitaminas, as proteínas (usam os aminoácidos) e os sais minerais, como ferro, fósforo, magnésio, cálcio, potássio etc. Quanto mais variada for a alimentação, maior a chance de ingerirmos todos os nutrientes necessários para que a célula funcione bem e o nosso corpo, como consequência, também.

10. O que vai acontecer com nosso corpo se nossas células não funcionarem bem?
R: Vai adoecer

11. Os cloroplastos só existem em células de algas e plantas. Qual é a função dessa estrutura?
R. Realizar fotossíntese que é o processo no qual a planta transforma a energia luminosa (do sol, geralmente) em energia química (carboidrato) que ela vai utilizar como fonte de energia (se nutrir) para crescer, produzir frutos e se reproduzir.

12. Os ribossomos são organelas responsáveis pela síntese de:
b) Proteína

13. Qual organela é responsável pela produção de energia na célula?
R. Mitocôndria

14. Cite pelo menos uma diferença entre células procariontes e células eucariontes.
R. Eucariontes: possuem núcleo delimitado por uma membrana, possuem várias organelas com diferentes funções celulares.
Procariontes: não possuem núcleo, não tem organelas (apenas os ribossomos)

15. Cite pelo menos uma função da membrana celular.
R. Delimitar o interior da célula
Controlar a entrada e saída de substâncias.
Permitir a interação com outras células

16. Qual a função do DNA?
R. Armazenar as informações genéticas.

17. Qual organela é responsável pela síntese de proteínas:
b) Ribossomos

18. Onde encontramos ribossomos?
a) Citoplasma e Retículo endoplasmático rugoso

19. O que é o citoplasma?
R. Citoplasma é o espaço que compreende todo o interior da célula, onde ficam dispersas as organelas.

20. Qual estrutura da célula armazena o DNA nas células eucariontes?
R. Núcleo

21. O centríolo desempenha papel fundamental em qual processo?
R. Divisão celular

22. Qual a função da parede celular?
R. Envolver a célula e definir sua forma.

PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO AVALIATIVO RELATIVO A ESTRUTURA DO JOGO A SER APRESENTADA AOS ALUNOS QUE PARTICIPARAM DA ATIVIDADE

1. Com relação às regras do jogo. Elas ficaram claras para você? Você achou fácil entender?

( ) Sim, muito.

( ) Sim, um pouco

( ) Não.

2. Com relação à estrutura do jogo, ele despertou seu interesse para jogar?

( ) Sim, muito.

( ) Sim, um pouco

( ) Não.

3. Você acha que o jogo ajudou você a entender melhor e guardar os conhecimentos sobre as células?

( ) Sim, muito.

( ) Sim, um pouco

( ) Não.

4. Você acha que o jogo ajudou você a compreender algo que ainda não sabia sobre o conteúdo?

( ) Sim, muito.

( ) Sim, um pouco

( ) Não.

5. Durante o jogo você lembrou do conteúdo de células que havia estudado em sala de aula?

( ) Sim, muito.

( ) Sim, um pouco

( ) Não.

6. Você acha que o uso de jogos, como esse ou outro modelo, pode aumentar o seu interesse pelos conteúdos de ciências?

( ) Sim, muito.

( ) Sim, um pouco

( ) Não.

7. Você gostou do jogo?

( ) Sim, muito.

( ) Sim, um pouco

( ) Não.

8. Diga aqui o que você mais gostou no jogo:

9. Diga aqui o que você menos gostou no jogo:

PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO AVALIATIVO SOBRE OS ELEMENTOS PEDAGÓGICOS DO JOGO A SER APRESENTADO PARA O PROFESSOR QUE ACOMPANHOU A ATIVIDADE

1. O jogo apresenta potencialidade de cooperação e/ou competição entre os participantes?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

2. O jogo proporciona a aprendizagem e a compreensão do conteúdo proposto?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

3. O jogo pode ser utilizado para testar conhecimentos construídos (como uma avaliação, por exemplo)?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

4. O jogo direciona a memorização de dados ou fatos de maneira adequada?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

5. A jogabilidade do jogo é relativamente simples e propicia a imersão/foco concentração necessária?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

6. O jogo permite variações na aplicação?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

7. O jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

8. O jogo apresenta limitação de espaço adequado para a sala de aula?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

9. O jogo pode ser aplicado em tempo adequado para as aulas?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

10. O conteúdo abordado no jogo apresenta aprofundamento esperado para o nível de ensino no qual foi proposto?

a) ( ) Sim, bastante.

b) ( ) Sim, um pouco.

c) ( ) Não muito.

d) ( ) Nem um pouco.

11. As regras propostas neste jogo são claras e de fácil entendimento?

( ) Sim

( ) Não

12. Você já utilizou jogos pedagógicos como ferramenta didática em outras oportunidades?

( ) sim, com frequência;

( ) sim, as vezes;

( ) raramente;

( ) nunca.

13. Você utilizaria este jogo em outras aulas? Justifique.

14. Quais os pontos fracos do jogo proposto?

15. Quais os pontos fortes do jogo proposto?

16. Em sua opinião, qual o papel das ferramentas lúdicas como estratégia pedagógica dentro da sala de aula?

17. Nos ajude a melhorar: o que devemos mudar para esse jogo ficar melhor?

Questionário adaptado a partir dos critérios propostos por: NETO, José Euzébio Simões; SILVA, Rafael Branco; ALVES Cláudia Thamires da Silva; SILVA, Joseane da Conceição Soares. Elaboração e Validação de Jogos Didáticos Propostos por Estudantes do Ensino Médio. Revista Debates em Ensino de Química. v. 2, n. 2, p. 47-54, 2016.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente capítulo levantamos a necessidade do uso do lúdico como ferramenta auxiliadora no processo de ensino aprendizagem no tema sobre as células, conteúdo este que demanda imaginação e abstração por parte dos alunos. E, conseguir despertar o interesse para algo que eles não conseguem ver a olho nu, tão pouco tocar, nem sempre é uma tarefa fácil. Cabe ainda salientar a insuficiência de instrumentos laboratoriais em algumas escolas, o que torna ainda mais difícil a abstração de conteúdos tão complexos. Nesse sentido, o uso de diferentes estratégias pedagógicas tende a estreitar essa dificuldade.

Conhecer a célula e entender como ela funciona permite que o discente consiga compreender diversos outros conteúdos abordados dentro da biologia. Sendo as células as menores estruturas que compõem e fazem funcionar o organismo de todos os seres vivos, é imprescindível que o aluno assimile o conteúdo ministrado.

O jogo aqui desenvolvido pode oportunizar aos alunos momentos prazerosos em que eles podem interagir e consolidar seus conhecimentos. Ainda, a forma como o jogo foi construído, torna-o uma ferramenta dinâmica, pois permite que o professor utilize a base (tabuleiro e dado) para desenvolver um jogo para qualquer outro conteúdo, otimizando seu uso em sala de aula. Os jogos pedagógicos dinamizam as aulas e possibilitam grandes resultados uma vez que tornam o ensino mais ativo e divertido. Os alunos aprendem enquanto brincam e o professor pode direcionar o aprendizado ao longo da aula deixando-a mais rica de conteúdo sem, no entanto, ficar cansativa aos alunos.

REFERÊNCIAS

[1] BASTOS, Keine Maria, FARIA, Joana Cristina Neves de Menezes. Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, 2011.

[2] CARNEIRO, Caroline Carlos Melo, et al. **Elaboração de jogos educativos para o ensino de célula eucarionte**. Arquivos do MUDI, 2016.

[3] FIALHO, Neusa Nogueira. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino**. In: Congresso nacional de educação, 2008.

[4] GIL, Antonio Carlos et al**. Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

[5] GONÇALVES, Tiago Maretti. **"A conquista do núcleo celular": a proposta de um jogo lúdico de citologia (biologia celular) na disciplina de biologia**. arquivos do mudi, v. 25, n. 2, p. 91-99, 2021.

[6] GONÇALVES, Rafaelle Ribeiro, et al. **Bingo da célula: uma ferramenta metodológica para o ensino de biologia celular**. Ensino & Pesquisa, 2014.

[7] JUNQUEIRA, Luiz Carlos; CARNEIRO, José. **Biologia celular e molecular**. In: Biologia celular e molecular. 2015. p. 364-364.

[8] LEVANDOWSKI, Juliano; JUSTUS, José Fabiano Costa. **O Ensino sobre Células e as ações nos seres vivos**. IN: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Volume 01, 2016.

[9] LINHARES, Iraci; TASCHETTO, Onildes Maria. **A citologia no ensino fundamental**. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. 1ed. Curitiba: SEED, v. 1, p. 1-25, 2011.

[10] MARTINS, Isabel Cristina Pinto; BRAGA, Petrônio Emanuel Timbó. Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 16, n. 2, 2015.

[11] MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. UFRJ. Rio de Janeiro, v. 4, 2003.

[12] ROCHA, Marisa Lopes da; AGUIAR, Katia Faria de. **Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises**. Psicologia: ciência e profissão, v. 23, p. 64-73, 2003.

[13] SADAVA, David; PURVES, William H. Vida/Life: **La ciencia de la biologia/The Science of Biology**. Ed. Médica Panamericana, 2009.

[14] SANTOS, Marinalva dia dos. **Didático-Pedagógica, Produções. Os desafios da escola pública Paranaense na perspectiva do Professor PDE,** 2013.

[15] SANTOS, William de Souza, ALVES, Lynn Rosalina Gama**. "Jogos Digitais Educacionais."** Obra Digital 18 (2020): 13-24. Web.

[16] SILVA, Alcina; METTRAU, Marsyl; BARRETO, Márcia. **O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 88, n. 220, 2007.

[17] SILVA, Henrique Mendes da Silva. Observações de uma oficina orientada sobre divisão celular: contribuições e possibilidades para o ensino de genética e biologia molecular através da construção de modelos didáticos. **Scientia Generalis**, v. 3, n. 1, p. 1–21, 2022. Disponível em: https://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/211. Acesso em: 29 maio. 2023.

[18] SILVA, Tiago Rodrigues; DA SILVA, Bruna Rodrigues; COSTA, Evandro Bacelar. **Desenvolvimento de jogo didático para o ensino de células eucarióticas: recurso lúdico na aprendizagem dos alunos.** REAMEC-Rede Amazônica De Educação Em Ciências e Matemática, 2019.

[19] TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. **Jogos educacionais. RENOTE: Revista novas tecnologias na educação** [recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS, 2004.

[20] VIGARIO, Ana Flavia; CICILLINI, Graça Aparecida. O**s saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio.** Ciência & Educação (Bauru), v. 25, p. 57-74, 2019.

[21] ZANELLA, Liane Carly Hermes et al. **Metodologia da pesquisa**. SEAD/UFSC, 2006.

Capítulo 8

Abordagem do tema dengue na escola: uma proposta contextual para o ensino de ciências

Kenedy Braion Freitas da Silva[1]
Rosiane Gomes dos Santos da Chagas[2]
Edimarcio Francisco da Rocha[3]

[1]Graduado em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis
[2]Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis
[3]Doutor em Educação em Ciências e Matemática, IFMT *Campus* Rondonópolis

1. INTRODUÇÃO

A educação contribui de maneira sistemática para a melhoria de questões relacionadas à saúde. A Organização Mundial da Saúde (OMS) indica que, por meio da educação, países em que a Dengue é endêmica, a escola tem que incorporar no currículo a abordagem da doença, formando cidadãos mais conscientes em relação a esse problema.

Desse modo, esse trabalho descreve, a luz de Paulo Freire, o uso de um tema gerador como uma estratégia metodológica a qual envolve um processo de conscientização e reflexão da realidade vivenciada no cotidiano, aqui, contextualizando a situação da Dengue como doença endêmica e que deve ser discutida nas escolas, sobretudo, no ensino de ciências. Nesse aspecto, é constatada, em dados epidemiológicos, a prevalência de casos da doença Dengue transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* que atinge grande parte da população da cidade de Rondonópolis-MT, problema também identificado e persistente ao longo dos anos em várias outras regiões do Brasil.

Tal problemática de nosso contexto local, que permite uma associação com o ensino de ciências, nos direcionou para escolhê-lo como tema gerador e, assim, elaboramos um questionário sobre dengue que foi aplicado para 13 alunos do 7° ano do ensino fundamental II, da Escola Estadual Professora Estela Maris Valeriano da Silva, buscando diagnosticar os conhecimentos prévios desse público sobre a doença.

No geral, as respostas dos alunos indicaram desconhecimento sobre o tema, apesar de identificarem que se trata de uma doença. Parte dos alunos relacionaram a transmissão da doença com o consumo de água contaminada ou, que a dengue é um mosquito.

A partir do diagnóstico, propusemos um material utilizando recursos pertinentes às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que possa ser distribuído às escolas como meio de alertar, conscientizar e ensinar conceitos relacionados à doença.

2. DESENVOLVIMENTO

Iniciamos esta seção destacando a importância de que todo o processo de ensino deve ser contextualizado o máximo possível para a realidade do aluno, o que pode contribuir para a compreensão dos fenômenos e, consequentemente, para uma melhor aprendizagem.

Ao pensar os processos que envolvem o ensino e a aprendizagem, há uma tendência em relacionar o ensino apenas a conteúdos de disciplinas e que o aluno irá aprender durante o evento aula. No entanto, o papel da escola vai além da simples repetição de conceitos e conhecimentos compartilhados sempre da mesma forma. “É importante que a instituição escolar preserve seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo [...]” (BRASIL, 2017, p. 59). Para que isso ocorra, é essencial a prática do protagonismo estudantil e diálogo coletivo, pois favorece a aprendizagem no contexto social (FREITAS et al., 2018).

Dada às diversas transformações no mundo, e com o ensino não é diferente, o ensino de ciências se depara com diversos e novos desafios, e é nesse sentido que Freitas et al. (2018, p.6), dizem que “[...] uma nova postura epistemológica se faz necessária no sentido de deslocar o educando do lugar de mero observador dos acontecimentos para a cena do cidadão ativo e proativo [...]” e, dessa forma, optamos em trazer como proposta

de contextualização, com o intuito de aproximar os conceitos científicos da realidade dos alunos, inserindo-os como participantes do processo, a abordagem sobre a Dengue.

Mas por que falar sobre a Dengue? E qual sua relação com o ensino de ciências?

A Dengue – doença transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* - foi escolhida como tema gerador para o ensino de ciências, uma vez que a doença tem feito parte da realidade da população brasileira. Barros et al. (2021, p. 2) afirmam que, "[...] milhões de pessoas são infectadas anualmente por estes vetores, trazendo contratempos de ordem social e econômica e principalmente de saúde". Ainda, dados do boletim epidemiológico do Ministério da Saúde demonstram que até junho de 2022[4] ocorreram 1.036.505 casos prováveis de Dengue (taxa de incidência de 485,9 casos por 100 mil hab.) no Brasil. Quando comparado com o ano de 2021, ocorreu um aumento de 191,3% casos registrados no país. (BRASIL, 2022, p. 1)

Ressaltamos que abordar o ensino de doenças causadas por vírus está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Segundo o documento, deve-se "propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas" (BRASIL, 2017, p. 337).

Conforme Valdeque Matos (2021), a Unidade de Vigilância de Zoonoses (UVZ) da Secretaria Municipal de Saúde tem demonstrado muita preocupação devido à grande quantidade de larvas do mosquito do *Aedes aegypti* encontradas na cidade de Rondonópolis por meio de vistorias.

De acordo com Rafael Vicentini (2022), Rondonópolis fechou o ano de 2021 com redução de 93,71% de casos de dengue em comparação ao ano de 2020, com notificação de 2.296 possíveis casos de Dengue, sendo 78 confirmados.

É importante ressaltar que nos anos de 2020 e 2021, a pandemia da Sars-Cov-2 pode ter influenciado nesta redução dos casos, devido ao distanciamento social, bem como, nas vistorias realizadas por agentes de endemias durante a pandemia, que encontraram maior número de pessoas em casa e, dessa maneira, maiores cuidados com o ambiente de criação do mosquito vetor.

Apesar de diversas informações serem divulgadas na mídia, uma parcela da população ainda não realiza os procedimentos adequados quanto à prevenção da disseminação da doença, reforçando a necessidade de que as escolas também atuem nesse processo.

Segundo Tauil (2001, p. 101), "[...] as ações de prevenção da dengue necessitam de envolvimento de outros setores da sociedade, particularmente na questão da melhoria das condições de urbanização e de habitação, coleta regular de lixo, abastecimento permanente de água encanada e educação escolar".

Mesmo que a citação anterior seja de 20 anos atrás, como apresentamos antes, o problema é recorrente em nossa atualidade. Isso implica em uma possibilidade prevista na BNCC, a de trabalhar esse assunto nas escolas.

Corroborando com tal contexto educativo descrito anteriormente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que em países endêmicos,

[4] A pesquisa de campo foi desenvolvida na cidade de Rondonópolis-MT, entre o mês de setembro de 2021 e junho de 2022.

> [...] o conhecimento sobre a dengue, seus vetores e sua transmissão devem ser incorporados ao currículo escolar. A população deve ser educada sobre a doença [...] as famílias serem capacitadas para saberem procurar atendimento médico no momento correto, evitando automedicação [...] (OMS, 2009, p. 31, tradução nossa).

Trabalhar oportunamente com educação e saúde, é cumprir com o que está proposto na BNCC, anteriormente citada. Trata-se de um domínio que aplica à sociedade, questões que envolvem saúde pública e educação, o que torna relevante e indissociável as relações entre a ciência escolar e os problemas sociais que poderiam ser amenizados a partir de ações de cidadãos conscientes de sua realidade.

Segundo Alves e Campos (2017), mais da metade dos alunos da EJA - (Educação de Jovens e Adultos) de uma escola do estado de Goiás tinham informações sobre dengue advindas de mídias como a televisão. A pesquisa desses autores demonstrou que esses alunos possuíam um conhecimento simplista sobre o assunto, a maioria afirmou não conhecer sobre o ciclo de vida do vetor, conhecimento importante para se fazer a prevenção.

A Dengue é uma doença infecciosa, causada por quatro sorotipos do vírus (DENV-1, DENV- 2, DENV- 3 e DENV- 4) (FREITAS et al., 2018), classificados como uma "arbovirose transmitida ao homem pela picada do mosquito *Aedes aegypti*" (TAUIL, 2001).

Conforme o Ministério da Saúde:

> O período de transmissibilidade da doença compreende dois ciclos: um intrínseco, que ocorre no ser humano, e outro extrínseco, que ocorre no vetor. A transmissão do ser humano para o mosquito ocorre enquanto houver presença de vírus no sangue do ser humano (período de viremia). Este período começa um dia antes do aparecimento da febre e vai até o 6 dia da doença. No mosquito, após um repasto de sangue infectado, o vírus vai se localizar nas glândulas salivares da fêmea do mosquito, onde se multiplica depois de 8 a 12 dias de incubação. A partir deste momento, é capaz de transmitir a doença e assim permanece até o final de sua vida (6 a 8 semanas) (BRASIL, 2005, p. 4).

Com isso, é importante que as pessoas fiquem atentas aos primeiros sintomas dos surgimentos da doença que é a febre alta (39° a 40°C), que dura em média de 2 a 7 dias e pode ocorrer de três maneiras, a saber: assintomática (sem sintomas), leve ou grave, que pode levar o indivíduo a óbito (BRASIL, 2020). Além disso, em países que apresentam endemismo da Dengue, como o Brasil, o DENV-2 foi o sorotipo predominante em 79,3% das amostras testadas no país (9.612/12.128), sendo mais detectado na Região Sudeste (84,1%); Centro-Oeste (81,1%); Sul (79,3%); e Norte (62,1%). (BRASIL, 2020, p. 5).

A sorologia (IgM) para dengue analisada entre os meses de janeiro a abril de 2021, apresentou 32,8% de positividade sorológica, ou seja, dos 75.410 exames sorológicos realizados no período, 24.698 tiveram resultados reagentes para dengue. As unidades federadas do Rio Grande do Sul (52,9%), Amazonas (48,2%), São Paulo (40,9%), Pará

(39,3%), Santa Catarina (33,6%), Acre (33,4%) e Mato Grosso (33,2%) apresentaram os maiores percentuais de positividade, superiores aos valores do Brasil. (BRASIL, 2021, p. 5).

De acordo com Vinicius Ferreira (2021), a prevenção contra a doença causada pelo *Aedes aegypti* deve ser redobrada em períodos de altas temperaturas e chuvas que favorecem para a proliferação do vetor. Com isso, recomenda que a principal forma de reduzir os criadouros da dengue é através da eliminação de focos e tratamento de recipientes que acumulem água. Além disso, deve-se fazer vistoria em locais menos convencionais, como calhas de chuva, ralos externos, vasilhas de animais, bandejas de ar-condicionado e de geladeiras, vasos sanitários desativados ou pouco utilizados, entre outros.

O habitat de preferência do vetor *Aedes aegypti* é em áreas urbanas, no interior de residências e imóveis. Para a reprodução, o vetor deposita seus ovos em condições favoráveis que, após contato com a água, as larvas eclodem, (BARROS et al., 2021).

Em pesquisa recente sobre a presença do tema Dengue em livros didáticos de ciências, Nunes et al. (2021), afirmam que o os processos educativos devem fazer parte no combate ao problema da doença. A pesquisa revelou que dos cinco livros didáticos de ciências para o ensino fundamental analisados, o tema é trabalhado de forma superficial, dando apenas exemplos das doenças causadas pelo vetor. Ainda, segundo os autores, apenas um exemplar leva em consideração outros aspectos relacionados à doença, para além do currículo da biologia.

Nunes et al., (2021) demonstraram que há uma carência de abordagens sobre o tema dengue nos livros didáticos, o que nos conduz para a importância de que professores devem trazer o tema para discussão e reflexão, abordando suas características de maneira mais detalhada tanto no conteúdo biológico como em aspectos sociais, já que o ministério da saúde afirma que "A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no mundo." (BRASIL, 2009, p. 11).

Logo, trabalhar com o tema Dengue, utilizando-se de estratégias didáticas para desenvolver nos alunos o senso crítico, vai ao encontro com o que está disposto na BNCC quanto ao desenvolvimento de habilidades.

Segundo a Base, é uma das habilidades previstas que devem ser trabalhadas no ensino de ciências com alunos do 7° ano do ensino fundamental:

> (EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde; (BRASIL, 2017, p. 347).

Dessa forma, entendemos que as doenças causadas pelo *Aedes aegypti* configuram-se como um problema social e de saúde pública, que podem ser amenizados com contribuições vindas da educação, reforçando o papel da escola na formação cidadã, o que nos levou a proposição de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a doença Dengue e a elaboração do material.

Diante do exposto, este texto desenvolve-se no diálogo com o 'tema gerador' como proposta de contextualizar a discussão sobre a doença Dengue que aflige boa parte da população brasileira. Para tanto, entendemos ser necessário descrever como foi feito.

O texto em tela é produto de uma pesquisa delineada com elementos da pesquisa-ação, considerando a existência de um problema que recai sobre um determinado público e, uma proposta de solução para ele (SAMPIERI; FERNÁNDEZ-COLLADO; LUCIO, 2006).

A Dengue, identificada como um problema social em nossa cidade e no mundo conforme discutido anteriormente e que a escola tem função importante na educação para a prevenção de doenças, Dengue é o tema gerador do material pedagógico produzido por essa pesquisa. O material é destinado ao ensino dos alunos e foi elaborado a partir dos dados coletados na escola Estadual Professora Stela Maris Valeriano da Silva, localizada no município de Rondonópolis-MT. Essa escola foi escolhida oportunamente para a coleta de dados, pois estávamos em período de Estágio Supervisionado pelo curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, realizado nessa escola.

O tema gerador[5] pode ser entendido como uma metodologia que tem como objetivo, proporcionar mais significados ao processo de ensino e aprendizagem. O tema gerador aproxima os conteúdos das disciplinas ao cotidiano dos envolvidos que, no aspecto Freiriano, configura-se como caminho importante na construção do processo educativo.

Para Freire (1987), tema gerador é parte de um universo temático que, por sua vez, representa a realidade investigada. Essa investigação "[...] se realizada por meio de uma metodologia conscientizadora, além de nos possibilitar sua apreensão, insere ou começa a inserir os homens numa forma crítica de pensarem seu mundo" (FREIRE, 1987, p. 55).

A partir disso, o tema gerador consiste em um processo de ensino e aprendizagem que envolve o uso de situações que sejam da realidade dos envolvidos, inclusive do professor. É um processo dialógico, em que os alunos devem expressar sua compreensão de modo reflexivo, evidenciando soluções para possíveis problemas ou posturas que os levem a tomadas de decisões e conscientização sobre o tema.

O desenvolvimento de um tema gerador se dá a partir da relação entre temas emergidos provenientes da investigação e de conteúdos científicos, tendo em vista a seleção dos conteúdos adequados para a compreensão do tema em desenvolvimento, (MIRANDA; BRAIBANTE; PAZINATO, 2015). Fazendo essa relação entre a realidade do educando e os conteúdos científicos, desenvolve-se o pensar crítico já que, "investigar o 'tema gerador' é investigar, repitamos, o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis" (FREIRE, 1987, p. 56, grifo do autor). Com isso, podemos dizer que os indivíduos, nesse caso os alunos, desenvolveriam maior percepção da realidade que os cercam, com um olhar técnico e científico a partir de um tema gerador trabalhado pelo professor.

Para o desenvolvimento de um tema gerador, devemos considerar: a investigação de qual tema será proposto; tematização – momento de apresentação do tema ou de sua codificação; decodificação, exploração do tema, conceitos, limites; e, a problematização,

[5]Tema gerador surge no âmbito da educação progressista, que inclui a Pedagogia Libertadora, defendida no Brasil principalmente por Paulo Freire. Segundo o autor, o tema gerador pode tratar de um assunto amplo, um problema nacional, por exemplo, mas também, tratar de assuntos (situações limite) que sejam próprios de uma localidade uma cidade ou um bairro específico.

etapa em que se dá a prática, a ação reflexiva entre os envolvidos (FREIRE, 1987; GADOTTI, 2004; PINHEIRO; COSTA, 2013).

Definidos o tema e a possibilidade de desenvolvimento de um material pedagógico para abordá-lo, foi necessário realizar um levantamento junto aos alunos para obter informações que subsidiassem os conceitos a serem trabalhados.

Inicialmente aplicamos um questionário para uma turma do 7º ano do ensino fundamental II da escola supracitada, que serviu como avaliação diagnóstica, o que nos permitiu uma observação prévia do conhecimento dos alunos sobre a temática Dengue. A escolha dessa turma específica se deu por conta de os conteúdos de ciências nessa série estarem relacionados a questões de saúde comunitária, incidência de doenças entre outros.

O questionário era composto por quatro questões, sendo elas:

Você sabe o que é dengue?

Você sabe como prevenir a dengue?

Na sua opinião, a dengue tem alguma relação com o saneamento básico (água parada, terrenos com lixo e mato)?

A dengue é transmitida para as pessoas pela(o): a) Água contaminada, b) Mosquito Aedes aegypti, c) Mosquito-palha, d) Rato.

A avaliação diagnóstica, em sua especificidade, tem o objetivo de "[...] identificar o conhecimento que os alunos trazem consigo" (LAMY; JACQUES; GALIETA, 2019, p. 169). Os autores ainda afirmam que a função diagnóstica auxilia o professor na elaboração de metodologias para o processo de ensino e aprendizagem.

O questionário foi pensado como forma de identificar o grau de conhecimento dos alunos em relação a temática Dengue e despertar a atenção dos alunos em relação a um problema persistente na sociedade.

Aplicamos o questionário diagnóstico e fizemos uma análise das respostas dos alunos para identificar os pontos de conhecimentos e dúvidas sobre o tema.

Ao analisarmos os resultados, fomos surpreendidos com a falta de informações dos alunos em relação ao conteúdo, tendo em vista que a temática faz parte da realidade deles.

Na questão (1) *Você sabe o que é Dengue?* dos 13 alunos, 12 responderam sim, e apenas um aluno respondeu "não". Nessa questão, quatro estudantes descreveram o que é a doença. O estudante (1) descreveu "sim a dengue é um mosquito porque se ele picar ele pode levar até a morte". O estudante (2) respondeu que "sim a dengue é uma doença produzida por um mosquito.". O estudante (3) ressalta que "Sim, dengue é uma doença transmitida pela água parada". O estudante (4) afirma que "sim, é uma doença que pode até matar a gente é (sic) mosquito ele chega em você e chupa seu sangue a noite e ele tem uma doença". Ao analisarmos as respostas dos estudantes 1, 2, 3 e 4, percebemos um equívoco. Para eles, dengue é o mosquito e não a doença.

Em relação à questão (2), *Você sabe como prevenir a Dengue?, d*ez alunos responderam que sim, e três alunos responderam que não sabiam. Alguns dos alunos responderam corretamente, mas nota-se que confundem o ciclo de vida do mosquito. O estudante (5), por exemplo, respondeu que "evitar possas de água suja, piscinas com água suja, garrafas etc", são maneiras de prevenir a doença. O estudante (6) descreveu "Mais ou menos, acho que agente (sic) deveria parar de deixar água parada como vasilhas e

pneus.". O estudante (7) respondeu que "Acho que nós deveríamos parar de deixar água parada porque causa muita coisa ruim." Percebe-se que há, nas respostas dos alunos 6 e 7, uma incerteza com relação as medidas de prevenção.

A dengue é uma doença que possui relação direta com aspectos de saneamento básico. Sobre isso, a questão (3), *Na sua opinião, a Dengue tem alguma relação com o saneamento básico (água parada, terrenos com lixo e mato)?*, todos os alunos demostraram dificuldades na resolução, desconhecendo o termo saneamento básico. A maioria respondeu sem muitos argumentos trazendo respostas como, "sim", "eu acho que sim", "não sei o que é saneamento básico", "não sei", "sim, porque nesses lugares a água fica parada e gera a larva". As respostas apresentadas pelos alunos na questão (3) reforçam a importância de se trabalhar temas como esse em sala, principalmente a doença da Dengue que, para ser prevenida, os alunos e a população precisam conhecer no mínimo os métodos de saneamento básico[6] necessários para combatê-la.

A quarta questão, de múltipla escolha, *A Dengue é transmitida para as pessoas pela(o): a) Água contaminada, b) Mosquito Aedes aegypti, c) Mosquito-palha, d) Rato*, foi proposta para verificar se os alunos sabiam sobre como se dá o processo de transmissão da doença. Dos alunos participantes, seis marcaram a alternativa (a), afirmando que a transmissão da Dengue ocorre pela água contaminada, os outros sete alunos marcaram a alternativa correta, letra b) Mosquito *Aedes aegypti*. Esses dados mostram que quase metade dos alunos investigados apresentaram um conceito equivocado sobre o processo de transmissão da doença da Dengue.

Com a avaliação diagnóstica, percebemos que grande parte dos alunos tem uma enorme carência de conhecimento sobre a doença e o ciclo de vida do mosquito, bem como as medidas de prevenção.

Para Paulo Freire, ao se investigar os indivíduos, no sentido de se coletar dados para encontrar um tema gerador, não estamos investigando os indivíduos de fato, mas sim "[...] o seu pensamento-linguagem referido à realidade, os níveis de sua percepção desta realidade, a sua visão do mundo, em que se encontram envolvidos seus 'temas geradores'" (FREIRE, 1987, p. 50, grifo do autor), ou o que o próprio Freire também denomina de situação limite.

Com base no diagnóstico, foi elaborado um material pedagógico (próxima seção) em formato de vídeo para mediar, propor reflexões, sensibilizar e sanar dúvidas sobre o tema Dengue. A escolha deste formato se deu as diversas possibilidades de seu uso, que pode ser em celulares, *tablets* ou computadores, facilitando a disseminação da informação.

O MATERIAL PROPOSTO

O desenvolvimento do material didático foi pensado em decorrência do diagnóstico feito em sala de aula, ao percebermos a falta de informações dos alunos em relação ao tema recorrente.

Para o desenvolvimento do material didático em formato de vídeo animado, utilizamos os meios de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Usamos

[6] Várias outras doenças estão relacionadas à precariedade do saneamento básico, entre elas, verminoses e doenças cutâneas (micoses, dermatites entre outras).

uma ferramenta chamada *Animaker*[7]para a produção do material. Ao explorar suas funções nos deparamos com a complexidade de operação do aplicativo, porém, oferece inúmeras vantagens, como a possibilidade de produzir animações, personagens, narrações, textos, músicas de fundo entre outros recursos. Além disso, o próprio aplicativo disponibiliza vídeos e imagens para facilitar na edição, como também apresenta no modo gratuito, o tempo e páginas necessárias para criar a animação.

A partir daí, iniciamos a produção do material didático (Figura 1) sobre o vírus da dengue e o seu vetor, o mosquito *Aedes aegypti*.

Figura 1 – Tela inicial do material proposto

Fonte: https://app.animaker.com/animo/8mcH00F8bzjftDsO/

Na elaboração do material, propusemos realizar uma contextualização histórica (Figura 2) sobre a origem e propagação da doença pelo mundo.

Figura 2 - Contexto histórico da origem do mosquito *Aedes aegypti*

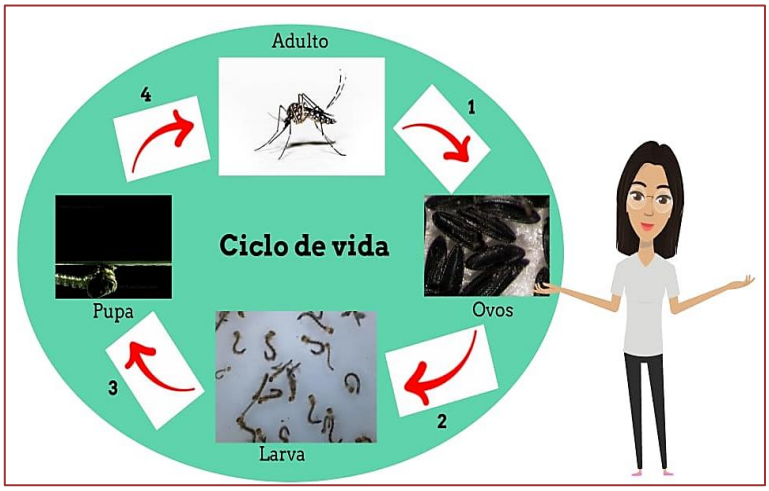
Fonte: https://app.animaker.com/animo/8mcH00F8bzjftDsO/

[7] https://www.animaker.co/

Ao notarmos que grande parte dos alunos apresentava confusão em relação ao contexto Dengue e associavam o mosquito como sendo a doença, buscamos abordar o surgimento do mosquito no Brasil e como ele causa a proliferação da doença. Esse histórico da doença visa contribuir com a compreensão de como se iniciou a contaminação do vírus da Dengue e como a doença persiste até os dias de hoje na sociedade brasileira.

Muitos alunos demonstraram não conhecer sobre os meios de prevenção da doença, então, destacamos no material, o ciclo de vida do mosquito para facilitar o entendimento de como o vetor se desenvolve (Figura 3).

Figura 3 - Demonstrativo do ciclo de vida do vetor, imagem do material didático



Fonte: https://app.animaker.com/animo/8mcH00F8bzjftDsO/

Ao abordarmos o ciclo de vida do vetor, demonstramos que o mosquito precisa apenas de condições favoráveis para se reproduzir. Por meio do vídeo animado, incentivamos a eliminação de criadouros e, de certa forma, orientamos os alunos sobre as formas de interromper o ciclo de reprodução do mosquito *Aedes aegypti* e consequentemente diminuir os casos da doença da dengue.

É importante mencionar que, embora água contaminada acumulada e esgotos a céu aberto têm grande importância para a saúde pública, pois podem causar diversos problemas à população, não se configuram como criadouros potenciais do mosquito transmissor da dengue. O mosquito prefere água limpa e parada para se reproduzir. Também buscamos demonstrar as principais medidas de prevenção (Figura 4).

Figura 4 – Medidas de prevenção contra a doença da dengue

Fonte: https://app.animaker.com/animo/8mcH00F8bzjftDsO/

Aqui demonstramos como é importante serem seguidas as medidas de prevenção para eliminação dos criadouros da dengue como, por exemplo, virar corretamente garrafas, lavar as vasilhas dos animais, manter a caixa d'água tampada de forma adequada, colocar areia nos pratos dos vasos de plantas, limpar com frequência as calhas, lixos e embalagens no quintal, entregar os pneus aos serviços urbanos ou guardar em locais cobertos. Na figura (4) retratamos de maneira sensibilizadora todas as medidas necessárias a ser tomadas para extinguir o mosquito.

Portanto, a proposta deste material buscou mediar, propor reflexões, sensibilizar e sanar dúvidas sobre o tema dengue. Além disso, contribui como um material didático que possa auxiliar os professores em sala de aula. A escola pode contribuir neste processo de sensibilização visto que os alunos podem ser os principais agentes para a eliminação destes vetores.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, podemos constatar a falta de conhecimento dos alunos sobre a doença Dengue, problemática a qual faz parte da realidade do contexto local que estão inseridos. A partir daí, percebemos que a escola como educadora, tem um papel fundamental nesse processo de construção do conhecimento e que o professor deve ser o mediador desses conhecimentos, para que os alunos possam se tornar críticos e conhecedores dos problemas que os cercam, sendo assim capazes de transformar sua realidade.

Para se trabalhar o tema Dengue, pode ser desenvolvido juntamente com os alunos estratégias como campanhas para a eliminação dos criadouros, visto que, os estudantes, como transformadores, levarão esses conhecimentos e habilidades adquiridos em sala de aula para seus familiares, com isso, criando uma corrente de conhecimento técnico e científico.

A escola é um contexto de combate da doença por meio do conhecimento. Tal conhecimento pode ser levado para outros contextos, como a residência, o bairro. Desse modo, os materiais pedagógicos, como o aqui produzido, podem contribuir de maneira efetiva para os aprendizados em sala de aula e para além dela e, assim, contribuir para uma sociedade mais consciente sobre temáticas que afetam a todos e que dependem de um coletivo para que o problema seja resolvido, como é o caso do controle de epidemias.

REFERÊNCIAS

[1] ALVES, Euclides Gomes; CAMPOS, Eude de Sousa. **A Dengue no Ambiente Escolar: Os Desafios e as Possibilidades de Controle**. In: Anais do IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás, 4., 2017, Pirenópolis. Anais. Anápolis. UEG,2017. [n.p]. Disponível em: https://anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10732. Acesso em: 16 de nov. de 2021.

[2] BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 25 de nov. de 2021. Link atualizado em maio de 2023.

[3] BRASIL. Ministério da saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância Epidemiológica**. Brasília, 2009.

[4] BRASIL. Ministério da Saúde. **Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas causados por vírus transmitidos pelo mosquito *Aedes*** (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 29, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/ptbr/media/pdf/2021/agosto/02/boletim_epidemiologico_svs_28.pf. Acesso em: 13 de nov. de 2021.

[5] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

[6] BRASIL. Ministério da Saúde. **Dengue**, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue. Acesso em: 14 de set. de 2021.

[7] BRASIL. Ministério da Saúde. Monitoramento dos casos de arbovirose até a semana epidemiológica 21 de 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no21/view. Acesso em: 10 de jun. de 2022.

[8] BRASIL, Ministério da Saúde. **Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes Aegypti** (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 34, 2020. Disponível em: https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/September/11/Boletim-epidemiologico-SVS- 36.pdf. Acesso em: 04 de out. de 2021.

[9] BRASIL, Ministério da Saúde. **Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas causados por vírus transmitidos pelo mosquito Aedes** (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 13, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/abril/15/boletim_epidemiologico_svs_13.pdf. Acesso em: 03 de out. de 2021.

[10] BARROS, Adriano José; LINHARES, Sandro; ROMÃO, Ediene Monteiro; FREITAS, Aurilaine Ávila; DIAS, Dimária Aparecida; VIEGAS, Graziele. Uma revisão sobre o vírus da dengue e seus vetores. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e289101018733-e289101018733,2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18733. Acesso em: 24 set. 2021.

[11] FREITAS, Nívia Magalhães; PEREIRA, Gerlany, FERREIRA, Darlene Teixeira; RAPOSO, Elinete Oliveira. Relações entre ciência, sociedade e cidadania: uma abordagem a dengue no ensino de ciências. **Revista ENCITEC**, v. 8, n. 1, p. 1-17, 2018.

[12] FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**, 17a. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

[13] FERREIRA, Vinicius. **Prevenção contra doenças causadas pelo Aedes aegypti devem ser redobradas no verão**. Fiocruz, 2021. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/noticia/prevencao-contra-doencas-causadas-pelo-aedes-aegypti-devem-ser-redobradas-no-verao. Acesso em: 06 de nov. de 2021.

[14] GADOTTI, Moacir. **Convite à leitura de Paulo Freire**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2004.

[15] MATOS, Valdeque. **Agentes de Endemias realizam vistorias e grande quantidade de larvas do mosquito da dengue preocupa**. Prefeitura de Rondonópolis, 2021. Disponível em: http://www.rondonopolis.mt.gov.br/noticias/agentes-de-endemias-realizam-vistorias-e-grande-quantidade-de-larvas-do-mosquito-da-dengue-preocupa/. Acesso em: 06 de nov. de 2021.

[16] MIRANDA, Ana Carolina Gomes; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; PAZINATO, Maurícius Selvero. Tema Gerador como estratégia metodológica para a construção do conhecimento em química e biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 98-113, 2015.

[17] NUNES, José Maria; RODRIGUES, Nunes Valéria; ALVES, Luan Henrique; MELO, Hugo Christiano Soares; PEREIRA, Saulo Gonçalves. Dengue e o Aedes Agypti: Características, e sua Abordagem em Coleções de Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II. **Revista Pesquisa em Foco**, v. 26, n. 1, p. 84-106, 2021.

[18] PINHEIRO, Jaqueline de M.; COSTA, Nilcéia Aparecida M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

[19] SAMPIERI, Roberto H.; FERNÁNDEZ-COLLADO, Carlos; LUCIO, Pilar B. **Metodología de la Investigación**. 4. ed. Distrito Federal, México: 2006.

[20] TAUIL, Pedro Luiz. Urbanização e ecologia do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, p. S99-S102, 2001.

[21] VICENTINI. Rafael. **Rondonópolis fecha 2021 com redução de 93% de casos de dengue. Prefeitura Municipal de Rondonópolis**, 2022. Disponível em: http://www.rondonopolis.mt.gov.br/noticias/rondonopolis-fecha-2021-com-reducao-de-93-de-casos-de dengue /#:~:text=De%20acordo %20com%20dados%20da,2.296% 20pacentes%20infectados%20pelo%20v%C3%. Acesso em: 10 de jun. de 2022.

[22] OMS. **Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control**. França: World Health Organization. 2009.

Capítulo 9

Abordagem CTS/CTSA no livro didático de ciências da natureza do ensino fundamental II

Ana Soares Ferreira[1]
Edimárcio Francisco da Rocha[2]
Adriane Barth[3]

[1] Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis.
[2] Doutor em Educação em Ciências e Matemática, professor do Instituto federal de educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis
[3] Doutorado em Genética e Biologia Molecular, professora do Instituto federal de educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – *campus* Rondonópolis

1. INTRODUÇÃO

Os temas relacionados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e a sua relação com o ser humano e o ambiente têm feito parte de intensas discussões em todas as regiões do mundo. Contrapontos que envolvem o mercado de consumo e a manutenção do meio ambiente têm proporcionado questionamentos voltados para o papel da ciência e da tecnologia no cotidiano dos indivíduos. Formar cidadãos críticos com relação ao espaço da ciência e tecnologia na sociedade é essencial para o desenvolvimento sustentável das populações em tempos em que se observam evidências sobre o aquecimento global, extinção de espécies, declínio de populações animais e vegetais, intensa poluição das águas com dejetos humanos, industriais e agrotóxicos e redução drástica das florestas ao redor do mundo.

Para contribuir com essas discussões, as escolas têm papel fundamental na formação da consciência socioambiental e sociocientífica dos sujeitos a partir dos conhecimentos disseminados e discutidos em seu ambiente. A alfabetização científica pode ser desenvolvida por meio do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) que busca o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos a partir da discussão de temáticas que articulem situações contextualizadas da realidade dos estudantes, sejam elas em perspectiva local ou global.

Neste sentido, o livro didático assume um papel central no contexto escolar, já que, em muitos casos, ele tem sido um dos principais recursos disponíveis e utilizados por professores e alunos como fonte confiável de informação científica. Analisar como os livros didáticos apresentam os fenômenos da natureza e as descobertas científicas e tecnológicas, é de suma importância para entender o seu papel na busca de uma formação ampla e emancipadora para os alunos.

Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar um livro didático de Ciência da Natureza do 7º ano, aprovado no PNLD 2017/2019 e utilizado em escolas públicas a fim de identificar a presença de abordagens de temas que se enquadram em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e correlacionar os temas CTSA abordados no livro analisado com possíveis orientações do autor quanto ao uso de exemplos locais e regionais.

Segundo Abreu (2015), discussões envolvendo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTSA) surgiram como resposta às mudanças que ocorreram na sociedade e nas políticas econômicas após as duas grandes guerras mundiais e das modificações ambientais causadas pela indústria nas décadas de 1950 e 1960. Segundo Bazzo, (2016), abordagens CTS envolvem pensar muito mais no desenvolvimento humano do que no desenvolvimento tecnológico, e sim, buscar identificar os problemas sociais e resolvê-los, ou seja, buscar transformar qualquer tipo de desenvolvimento em desenvolvimento para o ser humano, a vida e para o planeta Terra.

Estudos com a abordagem CTS já ocorrem no Brasil há mais de três décadas, no entanto, suas ações ainda têm sido muito mais no campo discursivo do que incorporada à prática educacional na formação de professores de ciências. Importante a mudança de paradigmas na formação de professores, tendo em vista que o ensino de ciências necessita de práticas pedagógicas que incentivem o aluno a participar ativamente do processo de aprendizagem, deixando de lado a visão ingênua e passando a ser ativo em sociedade.

As discussões sobre as questões CTS e/ou CTSA, nas escolas, buscam desmistificar a ciência e a tecnologia a fim de que os estudantes as compreendam como atividades

humanas que possuem a finalidade de atender os interesses sociais, econômicos, culturais e políticos de grupos específicos (AULER et. al., 2011; BAZZO et. al., 2014). Estudar sobre as questões CTS/CTSA proporciona, aos estudantes e a comunidade, o desenvolvimento argumentativo, poder de decisão, negociação, dentre outros, tornando-os capazes de serem influenciadores nas resoluções de problemas (ZEIDLER;KEEFER, 2003).

Segundo Reis (2004), o mundo atual exige que os cidadãos consigam avaliar de forma responsável as problemáticas científicas. O conhecimento científico e tecnológico não pode ficar sob responsabilidade apenas dos cientistas, médicos, governos ou especialistas, sendo necessária uma sociedade ativa nas decisões científico-tecnológicas. Segundo o autor,

> "Torna-se vital a passagem progressiva do conceito de cidadão passivo, governado por uma elite iluminada, para um conceito de cidadão ativo predisposto e apto a participar em processos de decisão sobre as opções de desenvolvimento que lhe são apresentadas". (p.48).

O uso do enfoque CTS e CTSA faz-se necessário no ensino de ciências, pois possibilita aos professores trabalhar com seus alunos aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos da sociedade, podendo potencializar a participação dos alunos e favorecer a construção cidadã de cada indivíduo. É a partir da construção do conhecimento que os estudantes poderão posicionar-se de acordo com seus interesses, buscando o melhor para a sociedade e também tornando-se indivíduos participativos nas decisões. A educação CTSA é importante para o desenvolvimento do raciocínio ético, que permita aos estudantes a reflexão e que possam agir de forma ponderada diante de decisões em sala de aula e na sociedade (ZEIDLER; KEEFER, 2003). Discutir questões Sociocientíficas na escola tem sua importância centrada na necessidade de aproximar a ciência dos cidadãos, demonstrando sua influência e importância no cotidiano dos indivíduos. Jovens que percebem o papel da ciência e tecnologia em suas vidas e no meio ambiente, podem participar ativamente nas decisões científicas. Ao formar gerações de indivíduos com condições de participar criticamente das discussões científicas, o foco de ação da ciência e tecnologia deixa de ser uma decisão norteada pelo meio científico, político e econômico e passa a ser dos cidadãos como um todo (ZEIDLER;KEEFER, 2003).

Viecheneskiet. al., (2017), aponta que, embora já existam iniciativas de se inserir as questões CTS e CTSA nos livros didáticos, esses materiais ainda carecem da abordagem social, das contradições e do aspecto histórico que influenciam no desenvolvimento tecnológico e científico. No ensino de modo geral, os livros didáticos se mostram como um material fundamental, tendo em vista que, em muitos casos, é o único material de apoio didático disponível tanto para alunos quanto para professores (ROCHA, 2018).

Segundo Vasconcelos (1993), o livro didático de ciências teve, ao longo da história, sua organização pautada na aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões para assim propiciar ao aluno compreender a ciência, a filosofia e o ambiente em que vive. Todavia, com a Lei de Diretrizes e Base (LDB) de 1996 e, posteriormente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), as propostas metodológicas dos livros didáticos e, consequentemente, os conteúdos de ciências, passaram a ter a orientação de serem abordados de forma a criar uma postura reflexiva e investigativa sobre os fenômenos da natureza e da intervenção que a espécie humana promove por meio do desenvolvimento tecnológico.

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) coloca que os currículos de Ensino Infantil, Fundamental e Médio, devem ter base nacional comum, direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, para todos os anos do Ensino Fundamental e Médio, respeitando as adversidades regionais, estaduais e locais (BRASIL, 2017).

Cabe ressaltar que a BNCC não explicita como estratégia para alcançar as competências e as habilidades, a utilização da abordagem CTSA. No entanto, a análise do documento permite inferir que essa abordagem se encontra presente em seu discurso, mesmo que superficialmente, como podemos observar no trecho abaixo.

> [...] Nessa unidade temática "Matéria e Energia" estão envolvidos estudos referentes à ocorrência, à utilização e ao processamento de recursos naturais e energéticos empregados na geração de diferentes tipos de energia e na produção e no uso responsável de materiais diversos. Discute-se, também, a perspectiva histórica da apropriação humana desses recursos, com base, por exemplo, na identificação do uso de materiais em diferentes ambientes e épocas e sua relação com a sociedade e a tecnologia (pg. 325).

Segundo Silva (2012), o Ministério da Educação (MEC) coloca que o livro didático tem uma boa aceitação em sua diversidade, e que, desde a década de 1960, vem sendo um mecanismo de informação/recurso norteador para o professor ministrar suas aulas, sendo para a grande maioria dos professores o único instrumento auxiliar na sala de aula. O grande número de alunos por sala de aula, a grande quantidade de turmas que esses professores assumem e ainda todo os processos administrativos assumidos, fazem com que, muitas vezes, o professor não tenha tempo para preparar uma aula mais elaborada com a utilização de outros recursos didáticos (SILVA, 2012). Assim, o livro didático assume contornos relevantes no ensino e aprendizagem e se torna a principal fonte de informações ao aluno ao longo da história.

Considerando que o LD, ao longo dos anos, consolidou-se como um dos principais recursos pedagógicos utilizados pelos professores para o desenvolvimento de suas aulas, é de suma importância que este recurso apresente um enfoque que consiga orientar o professor e o aluno na compreensão dos conteúdos dentro do seu contexto social e cultural. Dentro desta linha, as discussões CTSA devem estar presentes nos mais diferentes contextos apresentados.

2. DESENVOLVIMENTO

O livro escolhido para ser analisado traz conteúdos pertinentes ao 7º ano do Ensino Fundamental e pertence à coleção "Projeto Teláris Ciências", do autor Fernando Gewantsznajder. Esta coleção foi aprovada no PNLD 2017-2019. A abordagem utilizada para a obtenção dos dados foi quanti-qualitativa. Abordagens quanti-qualitativa expressam a estatística para aplicação de dados e interpretação da realidade social (SOUZA E KERBAUY, 2017) havendo possibilidade de tratamento específico como a análise de abordagens didático-pedagógicas em materiais de uso escolar, a exemplo, os livros didáticos, devido à necessidade de identificar qual ou quais foram as intencionalidades de seus autores ao propor determinada organização para o desenvolvimento do conteúdo, confrontando o discurso do texto oficial que orienta à

produção dos livros e o discurso inserido e reconfigurado no texto dos livros acerca do que se entende por CTS ou CTSA. Dada essa peculiaridade, esta pesquisa se caracteriza em um estudo de caso.

Segundo Lüdke e André (2013), entre os fundamentos do estudo de caso, estão: ênfase na interpretação de um contexto; a retratação da realidade de maneira complexa e profunda; a representação das diferentes perspectivas sobre um tema em uma determinada situação social e; as variadas fontes de informações. Assim, ao explorar a abordagem CTS/CTSA, busca-se interpretar um contexto educativo, retratando uma realidade, que é a sua descrição didático-pedagógica nos livros didáticos, além de estabelecer relações entre a 'realidade' indicada no livro e a realidade da região em que este está sendo utilizado, que é a cidade de Rondonópolis.

Para a análise da presença/ausência das abordagens CTS/A, analisou-se todo o texto da obra e os fragmentos nos quais foi percebido algum dos elementos que envolvem a temática abordada, foram copiados e organizados em uma tabela. Posteriormente, estes fragmentos foram analisados e classificados como apresentando abordagens de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Essa classificação prévia foi utilizada como referência para análise da obra como um todo. A título de organização da tabela, todos os fragmentos foram considerados como contendo informações relacionadas à Ciência, sendo classificados com relação à presença/ausência dos demais elementos das questões CTS/A.

A COLEÇÃO "PROJETO TELÁRIS - CIÊNCIAS: ENSINO FUNDAMENTAL"

O LD analisado no presente trabalho compõe a coleção "Projeto Teláris-Ciências: Ensino Fundamental", 2ª edição, do autor Fernando Gewandsznajder, publicada pela Editora Ática em 2015 e aprovada no PNLD de 2017/2019. O livro analisado é indicado para uso no 7º ano do Ensino Fundamental, apresenta uma estrutura que busca despertar o interesse do leitor, tendo como ponto de partida aspectos trabalhados em Unidades Didáticas (UD), subdividida em capítulos.

O livro é composto por quatro Unidades didáticas (UD), sendo "Vida, matéria e energia", "Os seres mais simples", "O reino animal" e "As plantas e o ambiente". As UD apresentam 18 capítulos que tratam dos seguintes temas: Estudando a célula; Em busca de matéria e energia; Os seres vivos se reproduzem e as espécies evoluem; A origem da vida; Classificação dos seres vivos. Vírus, bactérias e a saúde do corpo; Protozoários, algas e fungos. Poríferos e cnidários; Verminoses: uma questão de saúde; Anelídeos e moluscos; Artrópodes e equinodermos; Peixes; Anfíbios; Répteis; Aves e mamíferos. As plantas e o ambiente: Briófitas e pteridófitas; As plantas com sementes: gimnospermas e angiospermas; Planeta Terra: ambiente terrestre e aquático.

Na abertura de cada UD, o livro apresenta uma imagem e um breve texto introdutório dos temas que serão abordados para preparar o estudante em suas descobertas no decorrer do estudo. Ao final de cada UD, os autores fazem uma síntese da proposta que os alunos teriam que ter aprendido, mostrando o que os estudantes devem ser capazes de identificar e qual o objetivo daquele estudo.

Ao longo do texto de cada capítulo, são apresentados *boxes* com informações atualizadas que fazem contextualizações com o tema abordado naquele capítulo e a importância da aplicação da ciência. Os *boxes* fazem correlações entre a Ciência e o Ambiente, História, Sociedade, Tecnologia e o dia-a-dia, além de *boxes* que o autor chama de "mundo virtual" no qual deixa disponíveis *links* de sites sobre o assunto tratado no

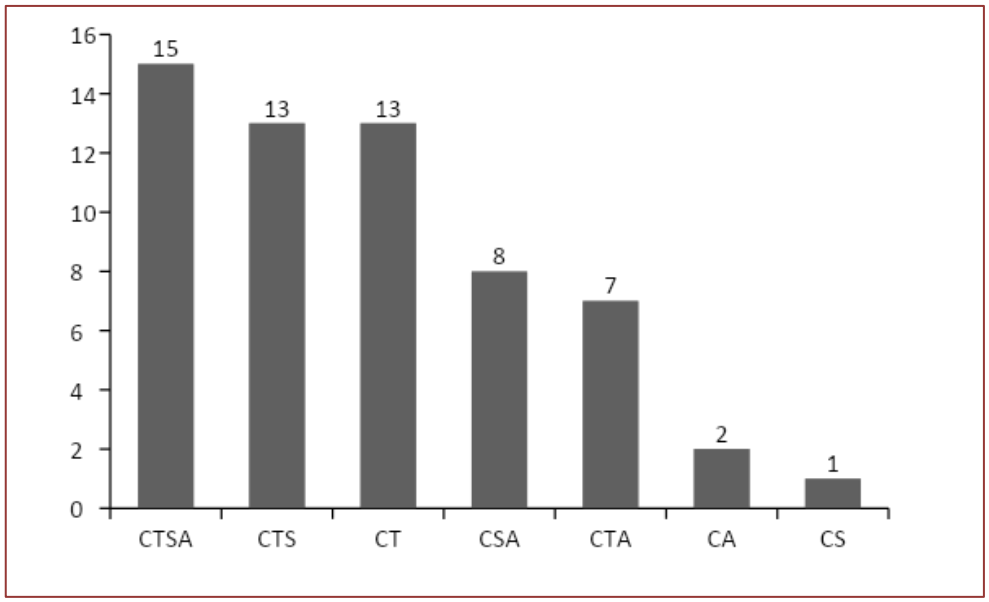
capítulo. O livro contém, ainda, informações complementares sobre diversos assuntos trabalhados nas quatro UD apresentadas. Ao final de cada capítulo, o autor apresenta atividades como: "Trabalhando as ideias do capítulo; Pense um pouco mais; De olho nos textos; Mexa-se!; Atividade em grupo e Aprendendo com a prática". Estas atividades apresentam questões de múltipla escolha, experimentos e produção de texto. Além das atividades, são apresentadas leituras especiais contextualizando temas com focos diferentes, e o que o autor chama de "Ponto de chegada" em que apresenta uma visão geral dos principais conteúdos da unidade. Ao final de cada capítulo, o autor traz questões para organizar e fixar os conceitos mais importantes, trabalhos em equipe, propostas de pesquisas e atividades práticas ligadas a experimentos científicos.

Ao final do volume, apresenta um glossário com o significado e a origem de muitas palavras apresentadas no texto.

PRESENÇA DE DISCUSSÕES CTSA AO LONGO DO TEXTO DO LIVRO ANALISADO

Foram identificados 59 fragmentos ao longo do livro analisado os quais apresentaram algum elemento relacionado à Ciência, Tecnologia, Sociedade e/ou Ambiente. Destes, foram identificados 15 fragmentos com os quatro elementos CTSA e 13 fragmentos apenas com os elementos CTS. Importante observar o alto número de fragmentos textuais em que o autor cita apenas elementos da Ciência e Tecnologia (13 fragmentos). Embora presente na maioria dos fragmentos (32), o elemento "Ambiente", dentre todos, foi o que teve a participação menos expressiva na apresentação textual da obra analisada (Figura 1).

Figura 1 - Gráfico demonstrando o quantitativo de fragmentos que apresentaram elementos sobre CTSA ao longo do texto do livro analisado. Dados em valores absolutos. (CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade; CT – Ciência e Tecnologia; CTA – Ciência, tecnologia e Ambiente; CA – Ciência e Ambiente e CS – Ciência e Sociedade)



Fonte: próprios autores.

ELEMENTOS CTSA PRESENTES E/OU AUSENTES EM CADA UNIDADE TEMÁTICA

A análise permitiu observar que as Unidades Didáticas com maior presença dos elementos CTSA foram "As plantas e o ambiente" e "O reino animal" (Quadro1).

Quadro 1 – Apresentação do número de fragmentos que apresentam os quatro elementos (CTSA) por unidade didática do livro analisado.

Unidade Didática	Número de Fragmentos com enfoque CTSA
As plantas e o ambiente	5
O reino animal	5
Vida, matéria e energia	3
Os seres mais simples	2

Fonte: próprios autores.

Dos cinco fragmentos CTSA presentes na unidade didática "As plantas e o ambiente", quatro fragmentos estão inseridos no capítulo referente ao "Planeta Terra: ambiente terrestre e aquático".

Nos fragmentos identificados como conter os elementos CTSA, o autor aborda questões como a modificação do pH do solo para ser utilizado para o cultivo de lavouras e pecuária e que permitiu aumento da produção nacional de milho, soja e carne bovina. Traz as questões ambientais quando discute assuntos relacionados às florestas que vêm sendo destruídas dando lugar a lavouras e pastos, extrações de minérios, fornecimento de madeira ou construção de estradas. O autor ainda aborda questões ambientais relacionadas a resíduos tóxicos como o metal e o mercúrio descartados pela indústria ou pelos garimpos que poluem as águas e causam extinção das espécies, além de resíduos de petróleo e seus derivados que são fontes poluidoras dos mares devido a acidentes com navios petroleiros e do petróleo despejado com a água usada para equilibrar o peso de navios mais vazios. Nesta unidade didática, o autor ressalta que o ecossistema não deve ser avaliado apenas pelos benefícios econômicos que derivam de sua exploração, mas sim também pelos benefícios ecológicos. O elemento "Sociedade" pode ser visualizado, por exemplo, em discussões relacionadas às modificações do meio atingirem também as comunidades dos povos originários e sua cultura, além de que, com o desaparecimento de algumas comunidades, perde-se o conhecimento que estes têm sobre a floresta.

A UD "O reino animal" trouxe, ao apresentar o conteúdo de "Artrópodes e equinodermos", discussões relacionadas ao combate, por meio do uso de agrotóxicos, dos insetos que destroem plantações e aos que transmitem parasitas. Uma questão levantada pelo autor é que o uso inadequado de agrotóxicos pode acabar matando os insetos polinizadores e outros que são predadores, além de poluir o ambiente, pois o vento e a chuva podem levar esses agrotóxicos para as cidades e regiões vizinhas, poluindo o ambiente e prejudicando a saúde dos moradores. O autor cita outra forma possível para o combate de espécies tidas como "pragas" como, por exemplo, o combate ou controle biológico, "O controle biológico tem, portanto, duas grandes vantagens: não polui o ambiente e não destrói nem os insetos predadores nem os polinizadores".

Ainda na UD sobre "o reino animal", ao tratar do conteúdo sobre os "Peixes", o autor aborda a tecnologia da pesca que a torna predatória e põe em risco o meio ambiente para manutenção da indústria:

> [...] A pesca em escala industrial utiliza grandes navios pesqueiros capazes de localizar os cardumes por satélite ou sonar. Esses navios fazem a captura com imensas redes de arrasto e já reduziram em 90% a quantidade dos grandes peixes. O impacto das redes é muito grande, fazendo com que esses animais morram esmagados na própria rede ou no convés dos barcos muito antes de serem devolvidos ao mar... A pesca pode e deve ser feita, afinal, os peixes são importantes para a alimentação humana. Mas tem que ser realizada de forma controlada sem ameaçar as espécies. Muitos cientistas pedem que a indústria de pesca diminua em 50% o número de peixes capturados por ano e que sejam estabelecidas áreas de proteção marinha ao redor do mundo (pg. 172).

Na UD "Vida, matéria e energia", quando trata do capítulo "Em busca de matéria e energia", percebe-se, no fragmento abaixo, apenas a presença dos elementos CTS:

> [...] O ser humano aprendeu a conhecer e a aproveitar as transformações de energia para criar máquinas e aparelhos que facilitam nossa vida. Você sabe que a televisão e o computador, por exemplo, só funcionam se receberem energia – a energia elétrica. Essa energia é transformada em outras formas de energia, que podem ser emitidas na forma de luz, som e calor (pg. 18).

Aqui o autor poderia inserir o elemento "Ambiente" fazendo menção, por exemplo, a questões como: a) Como a transformação do petróleo em plástico afeta o ambiente. b). Como as transformações químicas da gasolina em combustível afetam o meio ambiente, entre outras.

Quando trata do capítulo "A conservação dos alimentos", o autor apresenta o texto abaixo no qual também se observam apenas os elementos CTS:

> [...] Se um alimento for esterilizado pelo calor e acondicionado de modo que não entre em contato direto com o ar, ele poderá ser conservado por muito tempo. Essa é uma aplicação tecnológica essencial dos experimentos de Pasteur e do conhecimento acumulado ao longo do tempo por muitas pesquisas (pg. 48).

O autor poderia trazer o elemento "Ambiente" e ainda enriquecer a discussão com mais elementos envolvendo a "Sociedade" ao ampliar sua discussão inserindo contextos sobre: a) Como essa descoberta influenciou o comportamento da sociedade com relação à alimentação e como influenciou os meios de produção e processamento dos alimentos. b) Qual o impacto disso para o meio ambiente? c) Como esse comportamento trouxe um novo problema social relacionado à alta produção de lixo que é produzido hoje e como isso afeta a vida das pessoas e o meio ambiente, entre outros.

TEMAS CTSA E AS TEMÁTICAS REGIONAIS E LOCAIS

Os livros distribuídos pelo PNLD apresentam uma organização de temas de abrangência nacional, logo, regionalidades raramente são contempladas. No entanto, os autores podem, ao longo do texto, sugerir que cada professor ou aluno busque pesquisar como certos eventos ou situações se comportam em sua região. Ao analisarmos exclusivamente os 15 fragmentos do texto no qual o autor aborda os elementos CTSA no livro analisado, em busca de possíveis paralelos com realidades locais e regionais, podemos identificar pelo menos oito fragmentos que permitem, de forma implícita, que o professor conduza as discussões para a realidade da sua região.

Abaixo alguns exemplos de abordagens apresentadas no texto do livro e que compreendemos permitir, ao professor, trazer as discussões para a sua realidade regional.

Exemplo1: O autor apresenta temas relacionados ao uso de agrotóxicos para o controle de pragas agrícolas. O Brasil tem tido um significativo aumento em sua produção agrícola e, embora o livro não traga citações sobre o uso de agrotóxicos em nenhuma região em particular, os professores, ao abordarem esse assunto, podem trazer a discussão para a realidade da sua região. Aqui podem ser inseridos dados relacionados à quantidade de agrotóxico utilizado em cada região, às diferentes formas de aplicação e aos cuidados necessários e aos malefícios que pode trazer ao meio ambiente e às populações humanas quando aplicado de forma incorreta, entre outros. Ainda, a abordagem importante trazida pelo autor é o combate ou controle de pragas por meio de controle biológico que pode mitigar os efeitos dos defensivos industrializados. Aqui o professor pode aprofundar mais a discussão, apresentando as novas ferramentas tecnológicas para esta prática e sua importância para um melhor equilíbrio do meio ambiente e manutenção da saúde das populações humanas.

Exemplo 2: Ao falar de saúde pública, o livro traz o exemplo do Programa Nacional de Imunização demonstrando a importância do papel do Estado na preservação da saúde do cidadão. O professor pode trabalhar as campanhas de vacinação que seu município promove, qual está sendo a adesão, quais as principais doenças atendidas pelo programa na região, entre outros. O autor apresenta, ainda, fatores que podem levar ao adoecimento das populações, como a ausência de saneamento básico, por exemplo. Esta discussão permite ao professor analisar a realidade local de seus alunos e promover debates relacionados a como estão sendo cumpridos os papéis, tanto do Estado quanto dos cidadãos na região onde a escola e seus alunos estão inseridos. Neste momento, o professor pode fazer um paralelo com o município ou mesmo com o bairro onde a sua escola está localizada ou onde os alunos residem. Como está a condição de saneamento básico, coleta seletiva de lixo nestes locais, entre outros.

Exemplo 3: Ao abordar a degradação de florestas, o autor aponta para a importância de se preservar o meio ambiente e as diferentes comunidades e culturas que dele dependem diretamente. Neste momento, o professor pode abordar a importância e a riqueza da cultura das populações tradicionais e aprofundar com exemplos de seu estado ou município. Mesquita et. al., (2016), ao realizarem uma pesquisa utilizando abordagem de temas sócio científicos e temas do contexto regional amazônico em escolas públicas do Amazonas, perceberam que menos da metade dos professores entrevistados afirmam conhecer e utilizar temas com abordagens sócio científicas e ainda menos professores afirmam utilizar temas regionais em suas aulas. Esse trabalho demonstrou que as abordagens de temas que envolvam as QSCs, têm sido pouco trabalhadas quando

relacionadas com o cotidiano dos alunos. Isso dificulta a aprendizagem, pois, quando o professor consegue relacionar o conteúdo com sua realidade local, fica mais fácil o aluno assimilar e compreender a importância do assunto trabalhado.

Farias e Farias (2018) verificaram que os alunos apontaram como pontos negativos do livro didático por eles utilizados, entre outros elementos, a falta de relação com o contexto escolar e sua realidade. Pode-se perceber que estudos apontam que os assuntos trabalhados nos livros didáticos não estão sendo relacionados à realidade do aluno, dificultando e até mesmo limitando a sua aprendizagem. Esse distanciamento dos conteúdos abordados nos livros com a realidade local do aluno pode prejudicar o aprendizado, tendo em vista que a conexão fica apenas à cargo da percepção do professor, o qual nem sempre consegue fazer a adequada conexão entre o conteúdo que o livro traz com as temáticas da sua região. Essa observação aponta para a necessidade de mais investimento na formação continuada dos professores, para que consigam trazer os temas trabalhados nos livros didáticos para a realidade do aluno, favorecendo o seu aprendizado e também para a necessidade de livros didáticos com apontamentos mais bem direcionados para que o professor possa fazer essa conexão com mais facilidade.

Como no texto do livro didático aqui analisado foram observadas apenas situações implícitas nas quais o professor pode fazer correlação dos assuntos abordados no texto do livro com a realidade local dos seus estudantes, buscamos verificar se esta abordagem aparece de forma explícita nas atividades propostas pelo livro didático. Neste segmento do livro, foram identificadas apenas 03 questões, das quatrocentas e setenta e oito apresentadas no livro didático, que orientam o professor e o aluno para trazer a discussão para as problemáticas de sua região ou município, como pode ser observado nos fragmentos que seguem:

> Momento 1: [Atividade em Grupo] “Escolham uma doença indicada a seguir para pesquisar. Procurem dados atualizados sobre essa doença no Brasil e no município em que vocês vivem. Com o auxílio do professor, construa gráficos que mostrem a evolução da doença ao longo do tempo e, com a ajuda dos professores de Geografia e de História, confeccionem mapas do Brasil e do mundo com as áreas de maior incidência dessa doença. [...] Depois apresente o trabalho para a classe e à comunidade escolar. a) Doença de Chagas; b) Malária; e c) Leishmaniose” (pg.106).
>
> Momento 2: [Atividade em Grupo] “Em grupo, escolham uma das doenças indicadas ao lado para pesquisar. Procurem dados atualizados sobre a doença no Brasil e no município em que vivem. Com o auxílio do professor de matemática, construam gráficos que mostrem a evolução da doença ao longo do tempo e, com ajuda dos professores de Geografia e História, confeccionem mapas do Brasil e do mundo com as áreas de maior incidência dessas doenças. [...] Depois apresente o trabalho para a classe e comunidade escolar. A) teníase; b) esquistossomose; c) ascaridíase; d) ancilostomíase”. (pg.132).
>
> Momento 3: [Atividade em Grupo] “Identifique o bioma mais representativo da cidade ou do estado em que vocês moram e investiguem quais são as agressões que vêm sofrendo, que consequências isso pode trazer para a população local e o que pode

> ser feito para evitar isso. Entrevistem alguns moradores e perguntem se eles acham importante preservar esse bioma, o que deveria ser feito para isso, etc." (pg. 282).

No caso do texto do livro, a interpretação da necessidade em se fazer esse paralelo com a realidade local acaba ficando unicamente a cargo do professor. Apenas na sessão de "Atividades" (e em apenas três momentos) o autor orienta de forma mais direta que os professores e os alunos façam essa correlação, trazendo a discussão para um contexto mais próximo do aluno. Entendemos, com base nos dados aqui observados, que conduzir as discussões em sala de aula para o cotidiano dos alunos está praticamente condicionado ao perfil de formação do professor e do incentivo que este tem (recursos materiais, quantitativo de alunos e aulas, entre outros) para desenvolver suas aulas, condições estas muitas vezes não disponíveis para eles.

Nos resultados apresentados neste estudo e em trabalhos realizados por outros autores (MAESTRELLI, et. al., 2017; PEREIRA, et. al., 2017; SEPINI, et. al., 2013), o que fica em evidência é a falta de orientação, nos livros didáticos, para que o professor faça a conexão dos conteúdos abordados no livro com a realidade dos alunos. Esse direcionamento dos autores pode facilitar ao professor para este fazer esta conexão e assim abranger e relacionar temas que envolvam as QCSs com a realidade dos alunos, de forma que possa facilitar a aprendizagem, já que, quando relacionado com os problemas locais, fica mais fácil entender e compreender a importância do tema trabalhado, tendo em vista que o exemplo estará próximo de sua realidade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático, desde sua implementação, tem figurado como um importante recurso utilizado pelos professores para ministrarem suas aulas. A forma como os conteúdos são apresentados no livro podem contribuir para que o professor tenha mais sucesso na formação de seus alunos, bem como, indiretamente, direcionar o enfoque que será dado às discussões em sala. As abordagens CTSA, quando presentes nos conteúdos trazidos nos livros didáticos, podem ser importantes ferramentas para o professor promover discussões mais abrangentes em sala de aula sobre as questões sócio científicas (QSC) e o papel de cada instância da sociedade nas decisões tomadas no que tange às questões científicas e tecnológicas.

Discutir assuntos relacionados às questões sócio científicas é importante para o desenvolvimento do indivíduo, pois possibilita a construção de diferentes pontos de vista e formas de compreender o meio onde está inserido. A abordagem de QSC em sala de aula está sendo recomendada no ensino de ciências por seu potencial em desenvolver o senso crítico no aluno, a argumentação para responder aos problemas e contribuir no processo de tomada de decisão participativa da sociedade (CONRADO e NUNES-NETO, 2018), ou seja, este tipo de abordagem ajuda a formar cidadãos conscientes de que as questões que envolvam Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente não devem ficar apenas como uma responsabilidade exclusiva de especialistas, e sim, de toda a sociedade.

Nas análises realizadas, foi possível perceber que, apesar de haver abordagens CTSA em alguns fragmentos do livro, estas abordagens são poucas e não aparecem de forma explícita ou são apenas abordagens inseridas de forma tímida, em boxes, fora do contexto principal do livro. Para que fosse considerado satisfatório, além de ter mais

abordagens contendo o enfoque CTSA, seria necessário que estas fossem apresentadas no texto principal do livro, ficando clara para o professor e o aluno a presença de todos os fatores que podem estar envolvidos quando se trata de questões da ciência e da tecnologia.

Quando analisada a inserção dos temas dentro da realidade do aluno, percebe-se que é deficiente ou quase inexistente a relação que o autor traz para que o aluno e/ou professor faça a relação do tema com os problemas de seu município e região. Em praticamente toda obra, essa relação fica a cargo de o professor identificar os possíveis temas os quais ele pode fazer essa conexão do conteúdo com a realidade local. Entende-se que o professor é o principal elo para fazer essas ligações entre os assuntos trabalhados no livro didático com a realidade local e regional dos alunos, no entanto, devido a diversos fatores já discutidos ao longo deste texto, nem sempre o professor tem condições para fazer sozinho esses direcionamentos. Essa observação aponta para a importância dos programas de formação continuada para suprir lacunas que o professor possa apresentar relacionadas a sua área de formação e assim conseguir abordar os assuntos da ciência de forma a promover uma aprendizagem mais significativa, mas também chama a atenção para a necessidade do uso de livros didáticos que sejam mais orientativos ao professor e aos alunos no que tange às conexões que estes podem fazer com o conteúdo e a sua realidade.

REFERÊNCIAS

[1] ABREU, Teu Bueno de. O discurso CTS no contexto escolar: um estudo de caso de uma implementação de unidade didática./ Teo Bueno de Abreu. Rio de Janeiro: UFRJ/NUTES. 2015.

[2] BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira Do Vale; BAZZO, Jilvania Lima Dos Santos. **Conversando sobre educação tecnológica.** Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

[3] BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

[4] BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

[5] BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD** 2017: ciências- Ensino Fundamental anos Finais/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, 2016.

[6] FARIAS, Gabriela B. de; FARIAS, Sidilene A. de. A visão dos estudantes do Ensino Médio sobre a utilização do Livro Didático de Química. Amazonas, 2018.

[7] LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

[8] MAESTRELLI, Sandra Godoi; LORENZETTI, Leonir. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. **Amazônia Revista de Educação em Ciênciase Matemática** v.13, p. 05-21, 2017.

[9] MESQUITA, Denny Willian de Oliveira; CARMO, Kácia Araújo Do; FARIAS, Sidilene Aquino De. A abordagem de temas sócio-científicos e temas do contexto regional amazônico em escolas públicas do Amazonas. **Anais**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, 2016.

[10] REIS, Pedro Guilherme Rocha Dos. **Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciênciasda Terra e da Vida**. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciênciasda Universidade de Lisboa, 2004. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3109/1/ulsd046398_td_Pedro_Reis.pdf. Acesso em: 18 abr. 2019. Acessado em: 09/05/2023.

[11] ROCHA, Edimárcio Francisco. **O Programa Nacional do Livro Didático como produto de interesses políticos, econômicos e pedagógicos: Um estudo sobre os livros digitais de Química**.

2018. Tese. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2018.

[12] SEPINI, Ricardo Pereira; CABRAL, Sonia Aparecida; MACIEL, Maria Delourdes. Ciência/Tecnologia/Sociedade nos conteúdos sobre A Origem da Vida em Livros Didáticos de Biologia do ensino Médio. Anais: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências– IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2013.

[13] SILVA, Marco Antonio. A Fetichização do Livro Didático no Brasil. Educ. Real., Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 803-821, set./dez. 2012.

[14] SOUZA, Kellcia Rezende, KERBAUY, Maria Teresa Miceli. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017.

[15] VASCONCELLOS, Celso Dos Santos. Construção do conhecimento em sala de aula. São Paulo: Libertad, 1993.

[16] VIECHENESKI, Julia Pinto; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; CARLETTO, Márcia Regina. Relações CTS em livros didáticos da área de Ciências: Uma análise das pesquisas realizadas no período de 2010 a 2017. Alexandria: **Revista em Educação em Ciência e Tecnologia**. v. 11, n.2, p. 257 - 278, 2018.

[17] ZEIDLER, Dana L.; KEEFER, Matthew. T**he role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education**: philosophical, psychological and pedagogical considerations. In: ZEIDLER, D. L. (orgs.). The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education Dordrecht, Boston, London: Knowledge Academic Publishers, p. 7 – 41, 2003

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson

https://www.facebook.com/editorapoisson